Heraeus
贺利氏

主编／樊明文

树脂修复经典案例

A Collection of Classic Cases of Composite Restoration



贺利氏 · 再塑生活

人民軍醫出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

A Collection of
Classic Cases of Composite Restoration

策划编辑　纳　琨　丁　震
封面设计　于春华

ISBN 978-7-5091-2650-9

销售分类　口腔医学

定价：97.00元

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

树脂修复经典案例

A Collection of Classic Cases of Composite Restoration

主　编　樊明文

编　委　（以姓氏笔画为序）

吴补领　陈　智　高学军

凌均棨　梁景平　樊明文

编　者　（以姓氏笔画为序）

王丹凤　王慧明　方加铄　尹仕海　史　璐　冯希平

刘颖熠　李继遥　吴补领　何利邦　宋子元　宋光泰

张　燕　张志刚　陈　智　邵龙泉　范丹丹　林　媛

林正梅　金晓婷　赵　奇　赵　湘　侯本祥　姚林洁

夏文薇　倪龙兴　徐　晓　高　杰　高学军　郭　航

凌均棨　梁景平　彭　彬　葛久禹　傅柏平　谢妮娜

樊明文

人民軍醫出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北　京

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频

口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图书在版编目（CIP）数据

树脂修复经典案例／樊明文主编．—北京：人民军医出版社，2009．6
ISBN 978-7-5091-2650-9

Ⅰ．树… Ⅱ．樊… Ⅲ．树脂－应用－牙体－修复术－案例 Ⅳ．R783.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第066155号

策划编辑：纳 琨 丁 震 文字编辑：顾 淼 责任审读：黄栩兵
出 版 人：齐学进
出版发行：人民军医出版社 经销：新华书店
通讯地址：北京市100036信箱188分箱 邮编：100036
质量反馈电话：(010) 51927278；(010) 66882586
邮购电话：(010) 51927252
策划编辑电话：(010)51927278
网址：www.pmmp.com.cn

印刷：三河市春园印刷有限公司 装订：春园装订厂
开本：787mm × 1092mm 1/16
印张：7.25 字数：150千字
版、印次：2009年6月 第1版 第1次印刷
印数：0001～6000
定价：97.00元

版权所有 侵权必究
购买本社图书，凡有缺、倒、脱页者，本社负责调换

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

编委（以姓氏笔画为序）



主编　樊明文



吴补领



陈　智



高学军



凌均棨



梁景平

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

内容提要

本书由国内著名的牙体修复专家、教授编写。书中主要以病例介绍的形式讲述了复合树脂粘结修复技术的理论、技术要点、在临床治疗中的应用技巧等。书中集专家们多年临床经验的总结，内容详实、图文并茂，全面反映了树脂粘结修复技术的最新理念、最新技术，适合广大口腔科医师，特别是口腔内科医师阅读参考。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

序

人们都渴望拥有整洁漂亮的牙齿、迷人美丽的笑容，然而许许多多的人却因为牙齿的不尽如人意而失去灿烂的笑容，因而失去自信，影响到正常的工作和生活。值得庆幸的是，近年来口腔医学的发展为这些梦想拥有灿烂笑容的人们带来了福音和希望。每天，有上百万的人们经过口腔医生的精心治疗而恢复了灿烂的笑容，恢复了生活的自信。在中国，每天有上千支树脂被用来恢复天然牙齿的形态和美感，为中国患者创造着灿烂的笑容。而且，中国的口腔医学界正在以前所未有的速度进步与发展，不但拥有可以与世界发达国家相媲美的技术，在材料和器械的使用上也与世界发达国家同步发展。例如使用的树脂，经历了最初20世纪80年代的超微填料树脂，到混合填料树脂、纳米树脂、瓷化树脂，目前已广泛使用美容树脂。修复过程中使用的粘结剂，更是在短短的10年内经历了从最早的釉质粘结剂到第四代釉牙本质粘结剂、第六代自酸蚀粘结剂、第七代自酸蚀一步粘结剂等。这些技术与新材料的广泛应用使无数患者梦想成真。

作为全球财富500强的贺利氏集团属下的贺利氏古莎公司凭借其技术优势以及与中国口腔医学界同道们的长期合作，不断推出优质的产品，在进入21世纪后更是为广大中国口腔医生带来了美容树脂和第七代自酸蚀粘结剂等优质产品。2008年，贺利氏公司联合中国口腔医学界的诸多杰出专家编写了《树脂修复经典案例》一书。书中有他们多年处理常见难题的临床经验，有对新材料和新技术应用的心得，有对临床疑难病例的详尽分析等，旨在提高广大中国口腔医生临床树脂粘结修复的技术水平。我相信中国口腔医学界的同道们在分享这些智慧、经验与心得的同时，一定会为渴望获得满意疗效的广大患者带来福音！

中华口腔医学会 会长

2009年1月10日于北京

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

贺 词

热烈祝贺《树脂修复经典案例》成功出版!

本书由国内二十余名口腔界知名专家历经一年多完成,凝聚了他们多年来的临床实践经验、操作技巧与智慧。

在编写过程中，有幸获得了各位领导、专家的支持、帮助和鼓励，特此对中华口腔医学会王兴会长、主编樊明文教授、编委梁景平教授、高学军教授、凌均棨教授、陈智教授、吴补领教授等致以崇高的敬意和诚挚的感谢!

作为进入中国口腔材料界的第一家外资企业，贺利氏公司22年来一直致力于中国口腔技术的进步和提高。在中华口腔医学会及口腔界领军专家教授的大力支持下，将包括藻酸盐印模材、光固化复合树脂、多层色树脂牙、烤瓷技术和贵金属合金等先进技术引入中国，并且其中数项已成为行业标准。

希望本书对国内口腔医师提高树脂粘结修复的技术水平有所帮助，也期待能为中国广大的口腔病患者带来更加灿烂的笑容! 贺利氏公司还将继续努力，为推动我国口腔界的发展尽微薄之力。

贺利氏古莎齿科有限公司总经理

2009年4月 于上海

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前　言

1908年，G. V. Black以龋病损害发生的部位为基础，将制备的窝洞分为5类，并创建了以银汞合金为基本充填材料的牙体修复体系。由于银汞合金没有粘结性能，充填体主要依靠机械固位。该体系启用后受到学术界广泛关注和认可，推动了牙科学的发展和理论体系的建立。20世纪50年代，复合树脂开始进入牙体修复领域，单纯依靠机械固位的模式开始发生根本性改变，特别是Buonocore首次采用酸处理牙面，促进树脂和釉质粘结后，大大提高了充填体的稳定性，粘结修复的概念逐步建立。这种充填方法的问世向传统技术提出了巨大挑战。

由于现代牙色材料的发展、粘结性能的改进、强度的提高，牙体修复的概念发生了根本性转变，特别是在保留更多牙体组织结构的基础上使粘结技术得到了广泛的应用，牙体修复学进入了“粘结牙科学”（adhesive dentistry）的新时代。

随着化学工业的发展和进步，涉及粘结修复学的材料不断更新和完善。20世纪50年代问世的复合树脂现在已拥有通用型、超微填料型、可压型、流动型等剂型，可以满足口腔临床的多种修复技术的需要。20世纪70年代出现了一种由硅酸铝玻璃粉和聚丙烯酸液体组成的新型水门汀，又称玻璃离子体，它既具有硅酸盐玻璃粉的强度、刚性、氟释放性，又具有聚丙烯酸液体的生物性和粘结性。此后，这种材料经过不断改进和完善，目前已广泛用于粘结、充填、衬层及垫底等诸多方面。

由于临床上使用的材料需要与釉质或牙本质面进行粘结，因此有关粘结剂（bonding agent, adhesive）的研究也受到了极大的关注，并迅速取得进展。粘结剂种类繁多，按被粘物分类，可包括釉质粘结剂、牙本质粘结剂、骨粘结剂、软组织粘结剂；按应用类型分类，可分为充填修复粘结剂、固定修复粘结剂、正畸粘结剂以及颌面缺损修复粘结剂等。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

近年来，粘结材料经过不断改进和创新，其性能得到极大改善，不仅能粘结牙釉质，还能实现牙本质粘结；色泽种类更能满足临床需要，达到以假乱真的效果；其强度已接近银汞合金水平；收缩系数更接近牙釉质和牙本质，大大减少了边缘微漏，使该技术日臻成熟。

粘结技术的发展降低了洞形制备要求，牙体损失减少，色泽更为美观，从而极大地减轻了患者痛苦。

贺利氏公司对我国口腔医学事业的发展一直予以关注和支持，为了推动粘结修复技术的发展，主动倡议编写本书。我国一批优秀的牙体修复学专家，紧跟国际学术界前沿，在粘结修复学方面做了大量工作。本书中展示的各种类型的病例代表了我国目前的最高水平。我们希望，通过本书的出版能推动我国粘结修复技术的普及与提高，进一步缩短与国际先进水平的差距。

2009 年 4 月

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目 录

充填篇

复合树脂直接粘结修复术的理论与实践 ……………………（高学军）2

一、光敏固化复合树脂修复技术中的术野隔离与隔湿 ………………（葛久禹 范丹丹）6

二、复合树脂粘结修复技术要点 ……………………………………（倪龙兴 林 媛）10

三、后牙复合树脂修复要点 ………………………………（彭 彬 陈 智 张 燕）16

四、磨牙邻殆面洞的复合树脂直接粘结修复的要点 …………………………（赵 奇）22

五、后牙树脂夹层修复技术 ……………………………………………………（徐 晓）27

六、复合树脂嵌体修复技术 ………………………………（吴补领 邵龙泉 高 杰）31

七、牙颈部龋损和缺损的修复 ……………………………（傅柏平 金晓婷 王慧明）37

八、复合树脂粘结技术与龋病微创治疗 …………………………………（陈 智 史 璐）42

粘结篇

粘结原理与粘结强度 …………………………………………………………（凌均棨）50

九、Gluma 粘结剂在前牙牙体缺损修复中的应用 ……………………………（林正梅）54

十、第七代粘结剂 iBond …………………………………………………（赵 湘 宋子元）58

十一、全酸蚀和自酸蚀粘结剂在儿童牙体修复中的应用 ……………………（冯希平）62

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

美学篇

复合树脂在前牙美学修复中的应用 ……………………（吴补领　邵龙泉）68

十二、前牙切角缺损直接充填修复 ……………………（方加铄）71

十三、前牙校园外伤后的树脂美容修复 ……………………（夏文薇）78

十四、前牙间隙关闭的树脂美容修复 ……………………（尹仕海）81

十五、复合树脂直接充填法关闭前牙间隙 ……………………（刘颖熠）84

十六、龋源性前牙复合树脂直接修复的美学处理 ……………………（李继遥　何利邦）88

十七、树脂修复后的修形与抛光 ……………………（宋光泰　谢妮娜　姚林洁　王丹凤）93

十八、Venus 树脂美容修复案例 ……………………（张志刚　侯本祥）98

十九、用 Venus 复合树脂修补义齿美学缺陷 ……………………（郭　航）101

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

充填篇

Filling

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

复合树脂直接粘结修复术的理论与实践

传统的牙体缺损修复技术有临床直接修复法和借助技工室制作的间接修复法。以往，直接修复技术常用的材料是银汞合金。这种材料历史悠久，性能可靠，但存在色泽与真牙相差甚远，需要磨去较多正常组织等缺点。不同于传统的银汞合金充填修复术，直接粘结修复技术主要依赖材料与牙组织之间的粘结力获得固位，不需过多磨除健康的组织。但是早期的材料由于物理化学性能有局限，不能完全满足临床的需求。近年来，树脂粘结材料和复合树脂类材料有了巨大改进，与牙齿的粘结强度普遍达到了牙釉质与牙本质之间的结合强度，复合树脂的聚合收缩也降到了2%左右的水平，材料的耐磨性和其他机械性能也有了很大改进，加上色泽上的优势，复合树脂直接粘结修复术可以满足大多数牙体缺损修复的需要。

（一）复合树脂粘结系统的基本原理与粘结剂的发展过程

复合树脂的主要基质是有机高分子材料，疏水性，而牙釉质牙本质含有矿物质、有机物和水，具有明显的亲水特征。必须解决这一对矛盾，才可能完成牙体与树脂材料的粘结。早期人们用塑料类材料直接充填于窝洞以修复缺损，但未成功。直到1955年美国人Buonocore实验用磷酸酸蚀牙釉质面，获得较高的粘结力之后，粘结技术才逐渐发展起来。因此，国际牙科界普遍将1955年作为现代粘结牙科学的开始。起初的磷酸酸蚀过程仅是为了使牙齿组织脱矿，打开微孔，令树脂材料能够进入牙组织中形成钉突。这种钉突样的固位在相当长的时间被认为是树脂充填主要的固位方式。换言之，以往树脂修复被认为靠的是机械固位，因此与银汞充填术一样被称为树脂充填术。

进一步的研究发现，备洞后在牙组织表面有一薄层由细菌、牙组织碎屑和唾液薄膜混合而成的玷污层（smear layer），妨碍树脂向牙体组织的渗入，降低了粘结强度。磷酸酸蚀过程去除了玷污层，使树脂有效进入脱矿后的牙体组织并形成钉突，是一个重要的提高粘结力的步骤。

牙釉质的成分相对单一，磷酸酸蚀技术基本解决了釉质与树脂的粘结，达到了较为理想的粘结强度，可以满足临床的需要。

对牙本质的粘结要复杂得多。首先，由于牙本质的小管样结构，30%磷酸酸蚀有可能损伤牙髓。其次，牙本质中的胶原是保持组织形态的内在支架，粘结剂需同时与之形成有效粘结。牙本质表面的玷污层既有妨碍粘结的一面也有保护牙本质胞浆突免受刺激的作用，减少术后敏感。

全酸蚀（total etching）技术的提出解决了对牙本质和牙釉质同时粘结的问题，简化了临床步骤。这一技术利用较低浓度的磷酸或弱酸，减少酸蚀时间，对牙釉质和牙本质进行同步酸蚀。另外，在酸蚀脱矿的同时考虑到了对牙本质中胶原等成分

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的改性处理，使粘结树脂能够顺利到达脱矿后的组织中并与之结合。

对玷污层的处理和对酸蚀后牙本质胶原支架的保护一直是两难的问题。酸蚀可以去除玷污层，同时也带来了暴露胞浆突、增加术后敏感的风险。酸蚀后胶原纤维的暴露有利于粘结的形成，但过度干燥会使胶原塌陷反而使粘结剂不能进入。水分的存在可以让胶原膨胀，但不利于树脂单体进入和形成有效粘结。近代的粘结技术将粘结步骤分为酸蚀脱矿（etching or conditioning）、预处理（priming，又译涂底胶）、粘结（bonding），现代牙科粘结特别强调的是预处理过程，预处理剂本身多数是树脂类材料，含有亲水的化学基团，可溶于丙酮、乙醇或水中，易于进入脱矿后的牙组织（如胶原）周围。在挥发性溶剂存在的情况下，存在于组织中的少量水分可以随着溶剂的挥发而消失，粘结剂（疏水性）可以在预处理剂的引领下进入组织，形成有效的粘结。

全酸蚀技术可以完全去除玷污层，酸蚀后需要对表面冲洗以去除多余的酸。为了避免胶原塌陷或刺激胞浆突，要求在粘结剂进入前保持牙本质中少量的水分，一方面有利于胶原形状的保持，另一方面有利于预处理液和粘结剂的进入。有人将这种过程称为湿粘结（wet bonding）。不过，笔者不主张“湿粘结”的提法，因为这容易让一般医师误认为粘结可以在有水的情况下进行。实际上现在的粘结系统多将预处理液溶于丙酮、乙醇或水中与粘结剂混合为一体，从而具有最初的亲水特征，可以有效地进入含有微量水分的组织中，达到很好的润湿效果，组织中的水分最终通过溶剂的挥发而消失，不会影响粘结。必须明确的是，最终粘结形成时在界面是不可以有水分存在的。

自酸蚀技术是在全酸蚀技术的基础上发展起来的。其技术的关键点仍然着眼于对牙本质的粘结。其中粘结前的预处理（priming）的方式是关键。自酸蚀将酸蚀脱矿和预处理同步进行，脱矿到达的深度既是预处理成分到达的深度，也是下一步粘结剂到达的深度，防止了任何牙本质胞浆突暴露的可能，可以很好地预防术后敏感的发生。新近发展的一步法自酸蚀粘结剂，集酸蚀脱矿、预处理和粘结为一体，方便临床应用。据生产者介绍，这一技术在实验室里已经获得了与其他方法相当的粘结强度，但笔者认为其远期临床效果仍需要更多的临床实践检验。

（二）树脂粘结系统的基本构成

粘结剂的类型虽多，但基本原理具有共同的特征。临床工作者必须了解粘结系统的基本构成和作用过程，才可能对材料进行合理选择。目前临床上可以见到的粘结剂系统主要由酸蚀剂（acid-etching agent 或 acid、etchant）、预处理剂（primer）和粘结剂（adhesive 或 bonding agent）三部分组成。粘结涉及三个基本过程：①酸蚀脱矿（etching and demineraliztion），目的是使组织部分脱矿形成微孔并去除玷污层；②对组织的预处理（priming），目的是改变组织的亲水特性，为粘结成分与组织结合做准备；③粘结（bonding），粘结剂进入酸蚀后形成的空隙并固化。临床上有两项技术，即全酸蚀技术和自酸蚀技术。两者的区别主要有二点：①酸蚀剂和酸蚀方法不同，前者用较强的酸，需要冲洗，后者使用

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

弱酸或酸酯，不需要冲洗，简化了步骤；②前者完全溶解并去除了（removing）玷污层，后者则是溶解（dissolving）分散或使玷污层改性（modifying），并不去除。

全酸蚀技术多采用10%～37.5%的磷酸作为酸蚀剂。将三个步骤分开实行时，称为三步法，是最经典的方法，一般先酸蚀，冲洗吹干后，用预处理液进行预处理，最后涂粘结剂固化。目前更多的粘结系统将预处理剂与粘结剂混为一个组分，简化为二步，即①酸蚀脱矿；②预处理及粘结。

自酸蚀技术一般采用弱酸或酸酯作为酸蚀脱矿剂，将脱矿和预处理成分合而为一。自酸蚀技术中将酸蚀及预处理、粘结分开进行时，称为二步法；而将所有成分混在一起，同时完成酸蚀、预处理、粘结，则称为一步法。

一般认为，对釉质的粘结，全酸蚀技术更为可靠；而对牙本质（尤其是活髓牙）的粘结，自酸蚀技术则能获得更好的粘结强度。自酸蚀技术具有步骤少、应用简便、术后牙本质敏感少等优点，但也由于未切割牙釉质粘结强度不足等缺点。临床工作者要充分了解各种粘结系统的特点，在实际工作中灵活应用。同时，特别需要注意的是，尽管所有的粘结系统都是遵循同样的处理原则，如酸蚀脱矿、预处理和粘结，但各自的成分和具体的操作方法可能是不一样的，使用者一定要仔细阅读相关的说明资料，正确地储存、操作和使用，才能达到预期的效果。

（三）复合树脂直接粘结系统的临床基本步骤

1.粘结前的准备

（1）术前病例分析：术前要对患者的全身和口腔健康整体情况有基本的分析，了解患者的需求，分析缺损的大小和范围，以及咬合功能状况。决定修复方法时，必须有患者的参与意见。

（2）选择材料：根据缺损的大小、部位和患者的需求选择粘结剂和树脂材料。在自然光下比色，选定色系。

（3）牙表面的处理：所有的粘结剂都是以牙体硬组织（牙釉质和牙本质）为研究目标的。进行粘结修复之前，应首先去除任何位于牙表面的其他物质，如龋坏组织、釉质表面的有机物薄膜、牙菌斑等，再进行必要的牙体或洞形制备。可以用机械切割、研磨的方法，也可以用化学溶解清除的方法。总而言之，应使被粘结的组织充分暴露。

（4）被粘结表面与周围组织的隔离：粘结需要在控湿的条件下实现，所以粘结界面必须位于龈上。临床上可以通过排龈（排龈线、排龈膏）或冠延长术达到这一目的。

粘结时使用橡皮障有利于保证术区的干燥，还可以防止口腔较高的湿度对粘结强度的干扰。在不能实行橡皮障隔湿的情况下，则必须具备良好的吸唾设备和有效的棉卷隔湿。

（5）护髓、垫底：对于近髓的部分，可以根据情况进行护髓和垫底，常用的有氢氧化钙、聚羧酸水门汀及玻璃离子水门汀等。根管治疗后的牙齿，可用磷酸锌水门汀垫底。在有效保护牙髓的前提下，应该尽可能多地暴露牙组织，以增加粘结面积。粘结强度与粘结面积成正比。

2.粘结过程　一般应该严格遵守商家提供的粘结步骤。经典的全酸蚀步骤包括酸蚀、预处理和粘结三步。而目前多数将

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

酸蚀作为一步，将预处理和粘结合并作为一步，称为两步粘结。由于磷酸是强酸，酸蚀以后必须彻底冲洗。涉及到牙本质的粘结时，酸蚀后涂粘结剂前，还需保留组织中有适量水分，以利于处理液和粘结剂的渗入。这些残余水分会随着预处液中可挥发溶剂的挥发而被带走。

自酸蚀技术，包括两步法和一步法。采用弱有机酸酯作为酸蚀剂，不需要水冲洗。

3. 树脂修复

(1) 分层放置、分层固化可以减少聚合收缩的影响。一般来讲，临床即刻只获得80%左右的固化度，完全固化大概要在数小时之后。

(2) 树脂表面需要先用金刚砂车针修形，再用系列抛光材料（粒度< 1 μm），如抛光杯和抛光盘，进行抛光。注意修复体边缘的修形和抛光，防止悬突形成。头镜放大装置有助于精确操作。

(3) 定期复查有助于及时发现和处理出现的问题，如边缘折裂、继发龋、色泽改变等。

（四）复合树脂直接粘结修复中的几个临床问题

1. 关于湿粘结　为了保持酸蚀后牙本质胶原的丰满度并避免牙本质胞浆突暴露，“湿粘结”技术要求在涂预处理液（primer）前保持酸蚀面是湿润的，以引导预处理剂和树脂粘结成分进入酸蚀后的组织中。剩余的水分通过与作为溶剂的丙酮或乙醇一同挥发。着重强调，在最后的粘结阶段，亦即树脂粘结剂与牙组织的结合过程是不允许水分子存在的。临床医生应该了解这些基本原理，严格按照产品说明去做，不能省略任何规定的步骤和时间。

2. 关于牙表面处理　如前所述，粘结是针对釉质和牙本质进行的，牙表面任何的杂质均可能影响粘结效果，粘结前应对牙体表面打磨，以形成新鲜的釉质或牙本质组织面。酸蚀不仅可以使组织脱矿以暴露更多的组织面，还可以改变或去除影响粘结的玷污层。

3. 关于粘结环境　口腔内高湿度环境可能对粘结产生不利影响，因此，粘结修复中应提倡使用橡皮障，要避免唾液和水分对粘结面的污染。

4. 关于减少树脂聚合收缩　直接粘结修复技术面对的最大问题是材料的聚合收缩。过量的聚合可能增加微渗漏和继发龋的机会，影响粘结强度。除了树脂材料不断的改进外，临床上采用分层充填、分层固化等技术可以减少聚合收缩所产生的应力变化。

5. 关于修形和表面抛光　表面的精细抛光不仅可以获得好的美学效果，还可以减少菌斑聚集，从而减少继发龋和对牙龈的刺激。修形时钻针的运动方向应从牙组织向修复体移动，或使钻针的上端部分抵在正常牙面，尖端在修复体面进行修形。

6. 关于不同树脂间的混合使用　理论上讲，不同品牌系列的粘结剂和树脂间是可以混用的。一般讲在接近洞壁的部分应该是流动性较好的材料，以增加洞壁的适应性；在功能尖下方应该是弹性好的材料，而咬合面则应使用填料多而耐磨的材料。

北京大学口腔医学院牙体牙髓科　高学军

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

葛久禹简介



南京大学医学院附属口腔医院口腔内科主任、教授，主任医师、硕士生导师。中华口腔医学会牙体牙髓病专业委员会委员，中华口腔医学会南京分会副主任委员，《基层口腔医生杂志》副主编，《口腔医学研究杂志》常务编委，《牙体牙髓牙周病杂志》编委。南京市卫生系统213工程培养对象、南京市跨世纪学科带头人后备人才。1997年著有国内第一部《根管治疗学》，2007年再版。首次对不同牙髓组织中SOD和MDA进行研究，其研究成果被美国《Chemical Abstracts》收录。主持多项省、市、局级课题。获省厅、市、局奖8项。主编著作3部，参编著作8部，发表论文30余篇。临床特长：显微根管治疗术、牙体美容修复，对牙体修复的美学达到一定高度。对于髓室底穿孔的修补、根管内折断器械的取出等疑难病例独有建树。

一、光敏固化复合树脂修复技术中的术野隔离与隔湿

在光固化复合树脂修复中，有效的术野隔离与隔湿是治疗成功的重要保障，常用的方法是橡皮障法。对于无法使用橡皮障的情况，则用棉卷法。

1. 普通橡皮障　术野隔离的最好办法是使用橡皮障（rubber dam），因为它同时还具有隔湿功能，可将牙冠和口咽部完全隔开，既安全又可以防止湿气对粘结过程的干扰。

橡皮障系统通常由橡皮障（rubber dam）、橡皮障架（rubber dam frame）、橡皮障夹（rubber dam clamps）、橡皮障打孔器（rubber dam punch）、橡皮障夹钳（rubber dam forceps）以及辅助用的润滑剂、洁牙带、楔子和封闭剂组成（图1-1）。

普通橡皮障的使用方法见图1-2～1-5。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 1-1　安放橡皮障前的器材准备



图 1-2　在橡皮障打孔模板上相应的位置打孔

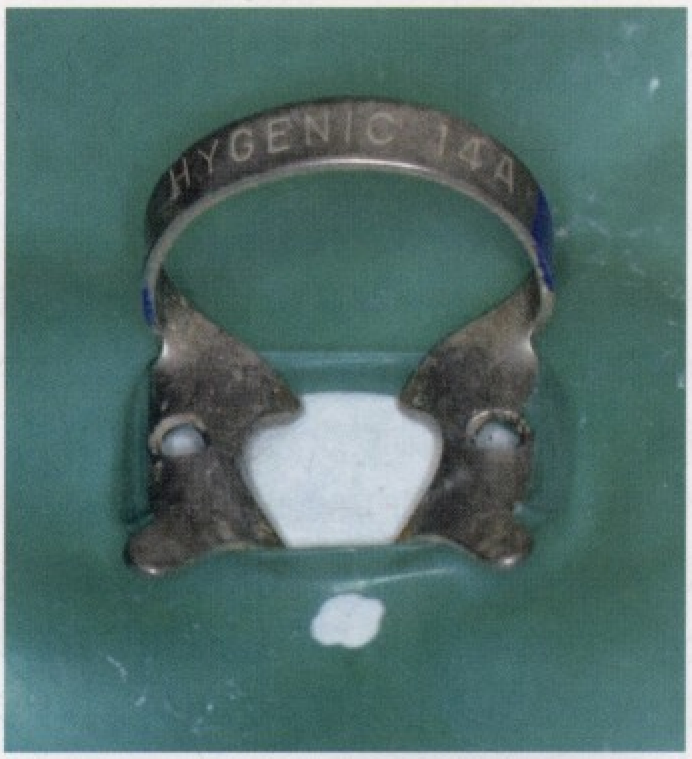


图 1-3　打孔后将橡皮障安放于橡皮障夹上

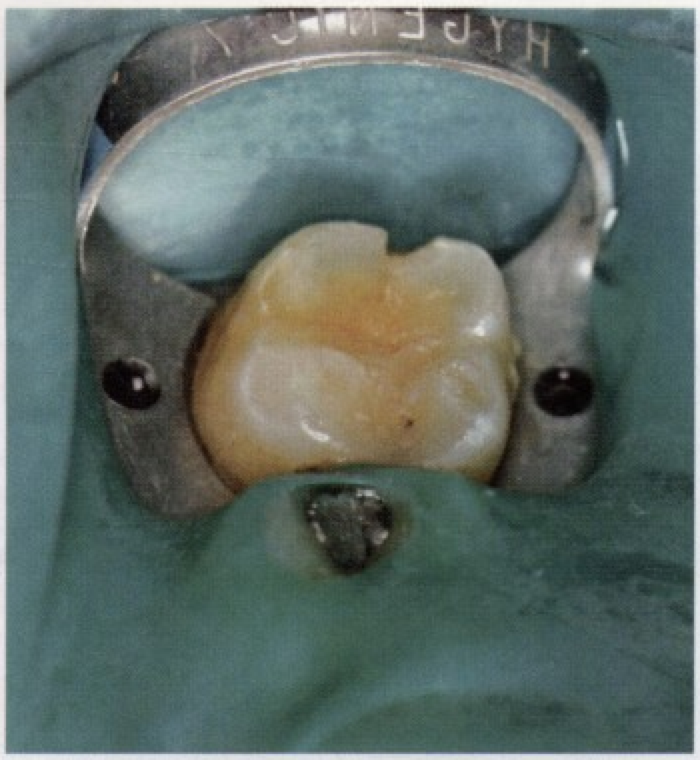


图 1-4　将橡皮障夹和橡皮障置于牙上



图 1-5　橡皮障安放完毕

2. Optradam 橡皮障　Optradam 橡皮障由德国Horvath医生发明，是一种不用金属夹和橡皮障外框的橡皮障，特色是两个相互联系的圆环，外环替代一般橡皮障的外框，一个灵活的内环可以让牙医将橡皮障快速且精确地安置在口腔前庭。此外，在橡皮障上牙位已经清晰地标出，这样牙医可以非常方便地准确打孔（图 1-6）。

Optradam橡皮障与普通橡皮障相比的优点：①临床操作无须金属夹；②可以不规则固定；③对于病人来说无须遮住鼻

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

子，十分舒适；④对于嘴角的压力减小；⑤有理想的排水形状；⑥牙位清晰地标示在橡皮障上；⑦有较大工作区域提供给牙医更便捷地工作（图 1-7、1-8）。

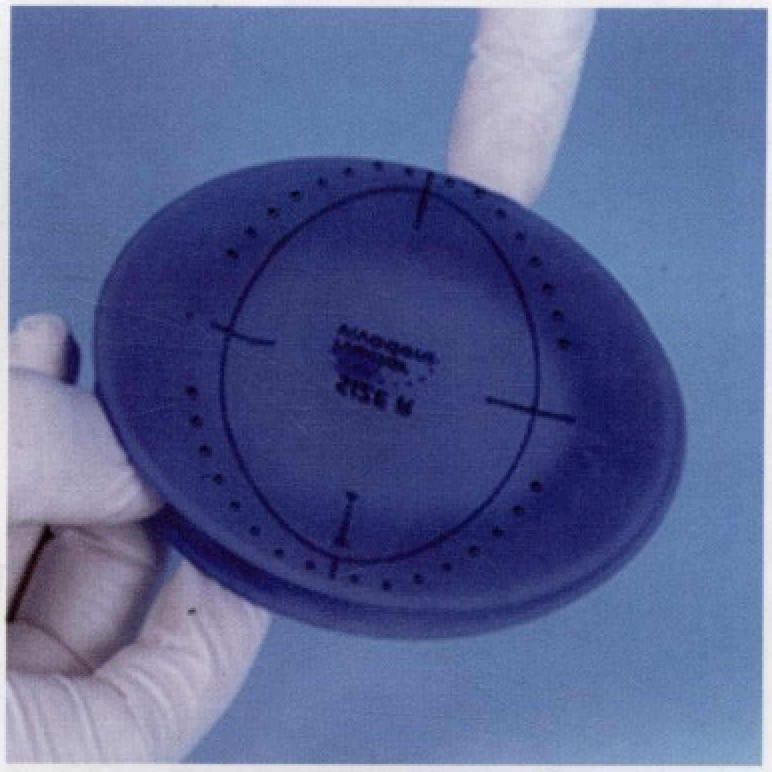


图 1-6　Optradam 橡皮障（引自:Horvath）

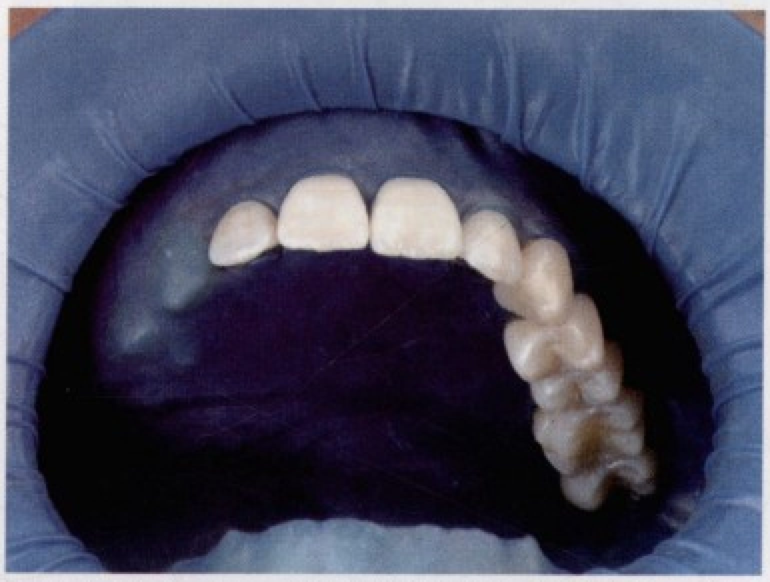


图 1-7　Optradam 橡皮障隔离前牙（引自:Horvath）



图 1-8　Optradam 橡皮障隔离后牙

3. **棉卷法**　在无法使用橡皮障的情况下，可以采用简易的棉卷隔离法。这样的方法缺点是：① 仅是隔湿而非隔离。②牙体修复过程中，要不断更换棉卷。③ 上前牙的长时间隔湿，使黏膜干燥。棉卷粘在黏膜上，损伤黏膜。④ 由于棉卷并非是一体的，所以在复合树脂充填时常会将“飘忽不定”的棉絮压入复合树脂中。临床上也有用高吸水性的纸卷替代棉卷的隔湿法（图 1-9）。



图 1-9　棉卷隔湿法

4. **排龈线**　在对接近龈缘甚至龈下的牙体缺损进行复合树脂修复时，除了做好的隔湿外，更应注意龈沟液对粘结修复的影响，常用的有排龈线法（图 1-10）。

取适当长度的排龈线，用排龈器将其压入龈沟内（图 1-11），必要时可在局麻下处理，以免增加病人痛苦。排龈线具有机械性的物理作用，可使牙龈退缩暴露窝洞的龈壁；也有药物性的（含肾上腺素）化学

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 1-10 至龈下的牙体缺损

作用使退缩牙龈止血，以利于牙齿干燥、酸蚀、粘结（图 1-12）。但排龈线不能取代隔湿和隔离。对于位于龈下的较深缺损，常需要先行牙龈修整术。



图 1-11 排龈线被压入龈沟内



图 1-12 修复后的龈下牙体缺损

南京大学医学院附属口腔医院 葛久禹
武汉大学口腔医学院 范丹丹

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

倪龙兴简介



倪龙兴，男，1961年出生于上海，1984年毕业于第四军医大学口腔系，1990年和1993年分别获硕士和博士学位。现任第四军医大学口腔医学院教授、主任医师，博士生导师，牙体牙髓病科主任。任《牙体牙髓牙周病学杂志》副主编，《实用口腔医学杂志》《中华口腔医学杂志》编委，《第四军医大学学报》等杂志的特约编委。担任中华口腔医学会理事、中华口腔医学会牙髓病学专业委员会副主任委员、中华口腔医学会口腔材料学专业委员会常委、全军口腔医学专业委员会委员。主要研究方向为龋病学及牙髓生物学。完成或承担的科研课题包括：全军“十一五”攻关课题1项、国家科技部“十一五”支撑课题子课题1项，陕西省重点攻关课题1项，校“十一五”专项子课题1项、创新工程课题2项，获国家科技进步三等奖1项、军队医疗成果一等奖1项、院医疗成果三等奖1项、军队科技进步二等奖2项。

指导和辅导培养研究生20余名；在国内外源期刊发表论文90篇，其中第一作者40余篇；参编专著9部。

临床特色：牙体牙髓病的综合治疗，疑难病例的处理。

二、复合树脂粘结修复技术要点

复合树脂粘结修复术是借助牙齿表面处理技术和粘结技术使复合树脂与牙体组织牢固结合，修复由龋齿等各种原因所致的牙体缺损的一种临床治疗技术。

牙体粘结材料和修复技术的发展，使得临床操作中更多的健康牙体组织得以保留，同时由于粘结技术的应用，减少了充填体与牙体组织之间的微漏，从而能够更有效地防止继发龋的发生。由于树脂类材料具有良好的美学效果，因此可以用于修复前牙的缺损、小缝隙的关闭、个别牙色泽异常的纠正等。近年来，随着材料成分及性能的改进，复合树脂也正在逐渐代替银汞合金而成为后牙牙体缺损充填修复的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

主要材料，从而进一步满足人们的美观需求。

下面结合病例详细讲解复合树脂粘结修复的基本操作步骤及注意事项。

（一）复合树脂粘结直接修复术的适应证和禁忌证

1．适应证

（1）前牙因龋或非龋性牙体疾病所致的牙体组织缺损（Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类洞），缺损面积小于临床牙冠1/2者。

（2）前牙轻、中度四环素牙，氟斑牙，个别死髓牙变色的直接粘结修复。

（3）前牙小间隙的关闭。

（4）前磨牙Ⅱ类洞及磨牙Ⅱ类窝洞，且容易隔离的患牙。

（5）后牙Ⅴ类洞及Ⅰ类洞的修复。

（6）制作桩核冠的桩核。

2．禁忌证

（1）洞缘在龈下较深，不易隔离的患牙。

（2）修复咬合力较大的患牙。

（3）原有的咬合接触都位于修复体的患牙。

（二）牙体预备

树脂材料的发展使临床上为获得固位而进行的牙体预备，已由传统的机械洞形制备，转而向更符合口腔生理解剖特点和保存原则的生物性制备，微创修复成为牙体缺损修复的主要方法，但Black的窝洞预备原则仍有指导意义。随着材料的发展，窝洞制备的原则应在传统原则的基础上做相应的调整，如尽可能保留牙体组织，保持龋洞的原始形态；预备斜面性（beveled），洞形边缘制备斜面，增加粘结面积等。

对于后牙树脂修复，不涉及咬合接触点时，从美观角度出发，可制备小斜面。涉及咬合问题一般不考虑斜面预备，因为洞形预备时已斜切釉柱，不必为增加粘结面积而预备斜面。

（1）洞形入口：便于操作和材料充填，边缘圆钝，尽量保留釉质和咬合接触。

（2）窝洞外形：内部洞形圆钝，没有突变结构；边缘修整时产生一个良好的边角，以便于树脂与牙体之间的粘结。

①由于复合树脂与洞壁具有良好的粘结，因此，在不直接受力部位（如唇面、颈部），可以保留部分无基釉，但釉质本身应该有一定的厚度，且无龋、无裂纹，色泽正常；位于洞缘或锯齿状的釉质应予以平整处理，或制成1～3mm宽的短斜面。酸处理后，由充填料包绕覆盖增加其抗力（图2-1、2-2）。

②洞缘应成一圆钝的曲线，并尽可能与牙面解剖标志平行，使树脂易与牙体浑然一体，保持美观。



图2-1　21 切角缺损



图2-2　21 牙体预备显示唇面斜面

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（三）选色和比色

VITA比色系统基本上已成为标准的临床比色参照系统，但是，许多新材料仍有其自身的比色板作参考，相匹配的比色板更能接近树脂修复后的色泽。

选色环境应考虑以下因素：

1. 恰当的诊室及布置　诊室布置应简洁，不应有过分鲜艳的装饰，以白色墙面、灰色或灰白色地板为佳。使用灰色或淡绿色的治疗胸巾，灰色椅套。

2. 去除患者面部化妆　选色时去除患者面、唇部过浓妆饰，用灰色治疗巾将染色浓烈的头发包住。

3. 患者体位的调整　殆平面与地面平行，在自然光线下（避免阳光直射）进行选色。医师的眼睛与患者牙齿、比色板间的距离以25～30cm为佳。

4. 选色时快速浏览比色板与患牙　在比色板上确定大致色相范围。自然牙中1/3区域颜色最稳定。牙颈部、中部、切端颜色并不一致。切端亮度最大，颈部彩度最高。因此，选色时，应参照患牙中1/3区域选色，并把这一区域颜色作为主体基调色，再将颈部与切端色与主体色相比确定这两区域的颜色。

绝大多数上、下颌同名牙颜色不一致，上颌牙的明亮度偏高，色彩偏低。左右同名牙的色度值无显著差异。临床上，一侧前牙缺失，应参照对侧同名牙选色，同颌牙中，依中切牙、侧切牙、尖牙的明亮度依次降低，彩度值逐渐增加。上颌尖牙的明度最低，色饱和度最大。一侧尖牙缺损，修复时应特别注意参照对侧尖牙进行选色，可适当参照同侧的切牙选色（图2-3、2-4）。



图2-3　21远中、22近中邻面龋，术前，采用Venus树脂自带比色板分别比色

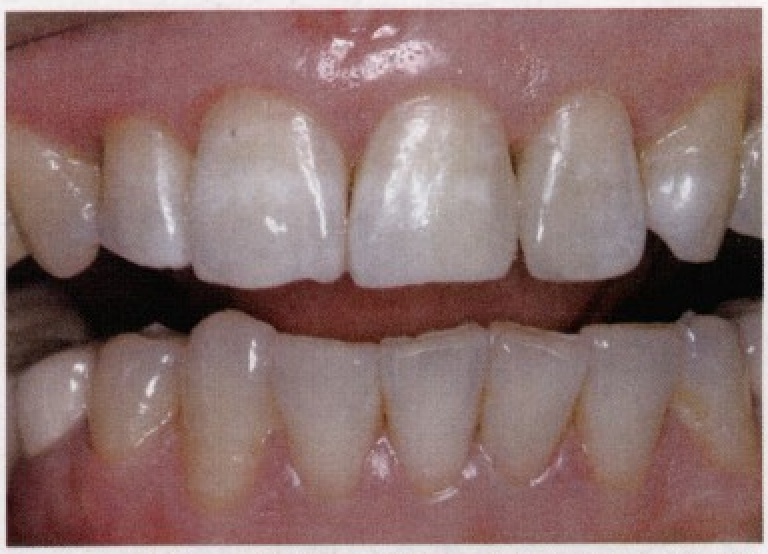


图2-4　Venus树脂修复术后，21修复树脂颜色偏暗，影响美观效果

（四）护髓和垫底材料的选择

护髓和垫底主要是为了隔绝树脂材料本身对牙髓的刺激，选用的材料可以是氢氧化钙、玻璃离子或聚羧酸水门汀，一般来说，垫底材料的选择原则与银汞合金修复基本相同，但需注意以下几点。

（1）不用含酚制剂作为垫底材料。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）放置垫底材料会在一定程度上影响固位力；因此在承担咬合力的部位应使用具有一定抗压能力的材料。

（3）在不承担咬合力的近髓部位，应使用含 $Ca(OH)_2$ 的护髓剂。在邻面洞腔放置时应注意一次放置量不能过多，而且放置过程中不能与洞缘相接触，若已涂布至边缘时，可在其固化后用慢速球钻去除。

（4）夹层修复技术，又称玻璃离子-复合树脂叠合技术或三明治技术，先将玻璃离子衬垫于窝洞底部与牙本质结合，待其固化后对表面进行酸蚀或粗化处理，然后再充填复合树脂。夹层修复利用玻璃离子与牙本质之间良好的粘结性和高的机械强度，将其作为牙本质的替代物，而利用复合树脂与牙釉质良好的粘结性和较高的机械强度将其作为牙釉质的替代物。临床应用表明，夹层技术明显减少了微渗漏的程度和范围，增强了固位效果。

（五）牙体预处理与粘结

湿粘结（wet bonding）为基本的粘结方法，目前使用的粘结系统主要为全酸蚀粘结系统和自酸蚀粘结系统。

全酸蚀系统酸蚀剂一般采用磷酸，使用浓度为30%～50%，酸蚀时同时酸蚀釉质和牙本质15s后用大量水冲洗。粘结均采用湿粘结技术。在酸蚀冲洗后，用棉条吸干酸蚀部位多余的水分，也可用气枪远离牙面（约5cm）轻吹1s左右，见酸蚀部位呈湿润状态，但无多余水分为限，如过分干燥（出现白垩色），可滴水浸湿后再吸干。涂布的粘结剂应均匀、薄层，稍超出酸蚀范围。涂布粘结剂后，一般均应静置片刻，其目的是使粘结剂中的单体树脂能渗入到达酸蚀的最前沿并使粘结剂中的溶剂挥发。

自酸蚀粘结系统是将酸性功能成分和偶联剂混合在一起，牙齿表面脱矿与偶联作用同时发生，省略了独立的酸蚀步骤。自酸蚀系统操作简便、快捷且可有效避免治疗后敏感的发生。

（六）树脂充填

根据窝洞的大小、病变牙的部位和美容修复要求，可选用单层充填和分层充填。分层充填包含分层充填、分层固化和分色充填。分层充填对于减少收缩应力，改善边缘密合度具有重要意义。在分层充填时，树脂的填压需紧密，否则在各层之间易存留气泡形成微小间隙；第一层厚度＜1mm，以后每层厚度＜2mm；最好采用斜面堆积法（三角堆积法）分层充填；各层表面应严格保护；II类洞应首先充填邻面，再充填殆面。分色充填有相应的牙本质色、牙釉质色树脂，美容修复时要求按照不同位置选用不同色泽树脂。

涉及邻面充填应使用成形片，通常在前牙需要用玻璃纸或专用隔离片，后牙II类洞必须使用专用成形片，比如Palodent、Sectional等分段成形片以及Tofflemire圈形系统、Tri-clip、V-Ring等，不建议使用银汞合金修复用的成形片（图2-5～2-11）。



图2-5　46牙髓炎，近中邻殆面龋

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 2-6　牙髓治疗后玻璃离子垫底



图 2-9　斜面堆积法树脂充填



图 2-7　使用专用金属成形片



图 2-10　斜面堆积法树脂充填



图 2-8　先充填邻面



图 2-11　46 充填完成

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

美国牙科协会(American Dental Association, ADA)推荐在较小及中等大的I类和II类洞修复时可应用可填压型复合树脂。目前许多后牙可填压型复合树脂的聚合收缩有所减小，且磨耗率已接近银汞合金。

(七) 光固化

提倡的方法是先在3mm内非接触固化，数秒后可接触固化。传统光照角度均采用直射，但现代观点已有所改变，提倡用斜角照射，旨在增加树脂与牙体的联接度，利于形成良好的材料与牙体间的粘结，减少边缘微渗漏。

(八) 咬合调整和抛光

复合树脂固化后，可立即修整、调𬌗和磨光。首先用高速金刚砂钻、砂石尖或砂轮修整形态边缘、调整咬合；然后用较细颗粒的砂片进行细磨和抛光，也可用橡皮杯蘸浮石粉糊剂抛光。邻面则用各种粗细粒度的磨光条进行磨光。目前，不管是理论上还是临床实际操作中，均可达到理想抛光，但需要匹配的器械、充足的时间和较高的耗费(图2-12)。



图2-12 21邻面使用砂条进行磨光

第四军医大学口腔医学院 牙体牙髓科 倪龙兴 林 媛

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

彭彬简介



彭 彬，武汉大学口腔医学院牙体牙髓科主任、教授、博士生导师。1994年获博士学位，2次赴丹麦进修。兼任中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会常务委员，武汉口腔医学会副会长。主持多项科研课题。主编、参编《牙体修复》《根管治疗》《根管治疗图谱》等专著10余部，发表论文100余篇，为全国统编教材《牙体牙髓病学》编委。

三、后牙复合树脂修复要点

目前用于后牙修复的复合树脂主要是混合型复合树脂和可压缩型复合树脂。可压型复合树脂含有大量的无机填料，稠度很大，流动度小，不粘器械；与混合型复合树脂相比，该类材料显著的特点是充填时具有一定的可压实性，容易塑形且塑形后不易塌陷变形，容易形成邻面接触点，操作性能较好。该类材料固化过程中体积收缩小，固化后强度高，硬度大，耐磨性较好。下面通过一临床病例（图3-1）简单介绍用超钻2后牙可压型复合树脂修复I类洞（𬌗面洞）、II类洞（邻𬌗面洞，邻𬌗邻洞）的操作步骤及要点。



图3-1 术前情况

患者上颌第一前磨牙近中及远中面龋坏；上颌第二前磨牙近中𬌗洞复合树脂修复伴继发龋，已做根管治疗；上颌第一磨牙𬌗面银汞合金修复伴继发龋

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1. 清洁牙面　用不含氟的抛光膏清洁牙面（图3-2）。



图3-2　清洁牙面

2. 窝洞预备

（1）去净龋坏组织。以病损为基础设计和预备窝洞的外形，去净龋坏组织，少量硬质着色的牙本质可以保留（图3-3）。



图3-3　去净龋坏组织

（2）尽量保留健康牙体组织，无需做预防性扩展，适当降低薄壁弱尖。

（3）制备短斜面（图3-4）。笔者主张洞缘制备45°短斜面，但要避开咬合接触部位；斜面的预备方法是：用金刚砂钻以45°沿洞缘预备；位于Ⅱ类洞邻面接触点以下的龈壁可以不预备斜面，其余所有的洞缘均应预备斜面（图3-5）。



图3-4　制备短斜面



图3-5　完成备洞

3. 比色　在牙面保持湿润的情况下，使用产品专用比色板或通用VITA比色板在自然光下进行比色，选择合适颜色的修复材料。也可直接置修复材料于洞缘处光照后比色（图3-6）。



图3-6　用修复材料比色

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

4. 橡皮障隔离　可用圆珠笔在橡皮障上标记打孔位置（图3-7）；橡皮障隔离患牙后，清洁、干燥窝洞（图3-8）。



图3-7　标记打孔位置



图3-8　安置橡皮障并清洁、干燥窝洞

5. 放置成形片　修复Ⅱ类洞必须使用楔子和复合树脂专用成形片（图3-9），因为只有专用的局部成形片和G形圈才能有助形成紧密的邻接关系和良好的邻面形态。



图3-9　放置复合树脂专用成形片

6. 保护牙髓　对于活髓牙深的窝洞应先盖髓或垫底，牙本质厚度不足1mm，用$Ca(OH)_2$盖髓并用玻璃离子垫底；超过1mm，用玻璃离子垫底（图3-10）。



图3-10　用玻璃离子垫底

7. 酸蚀　将Gluma Etch 20 Gel酸蚀剂从釉质开始均匀涂抹到窝洞的所有洞壁（包括釉质和牙本质），保持20s（图3-11）。用清水冲洗至少15s后，用气枪轻吹1~2s。不要完全吹干牙本质，使其保持一定的湿润（图3-12）。

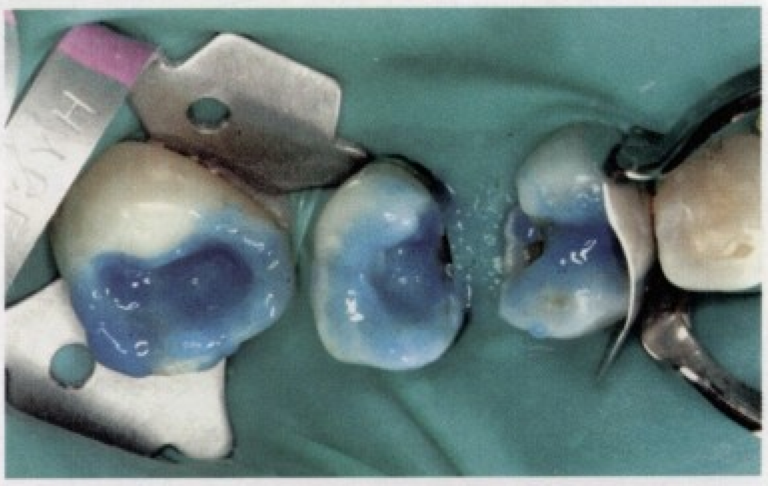


图3-11　酸蚀



图3-12　吹干

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

8. 粘结　将足够多的Gluma Comfort Bond粘结剂涂抹于整个洞壁（图3-13），再直接涂抹第二层，等15s后轻吹约2s，使溶剂和残留的水分挥发，且洞壁应发亮（图3-14）（如这一步后洞壁未形成光亮层，则需加涂一次Gluma Comfort Bond）。用标准光固化灯光照20s。



图3-13　涂粘结剂



图3-14　洞壁发亮

9. 充填窝洞　复合树脂的充填遵循斜向分层充填、分层固化的原则，其目的是为了减少聚合收缩。选用超钻2后牙复合树脂修复时，可用充填器将材料压实，使之与窝洞密合，每层不超过2mm厚，每层固化40s。

如果邻面有缺损，必须使用专用成形片，先充填少量材料以形成邻接面（图3-15、3-16）；去除金属成形片后，建议从牙间隙两侧再各光照40s（图3-17）；然后斜向分层充填、分层固化（图3-18～3-20）。外形雕刻时应恢复患牙牙面的解剖形态，包括殆面窝沟、边缘嵴、接触点、楔状隙和牙颈部突度（图3-21）。



图3-15　先修复邻面



图3-16　形成邻接面



图3-17　从牙间隙两侧光照

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

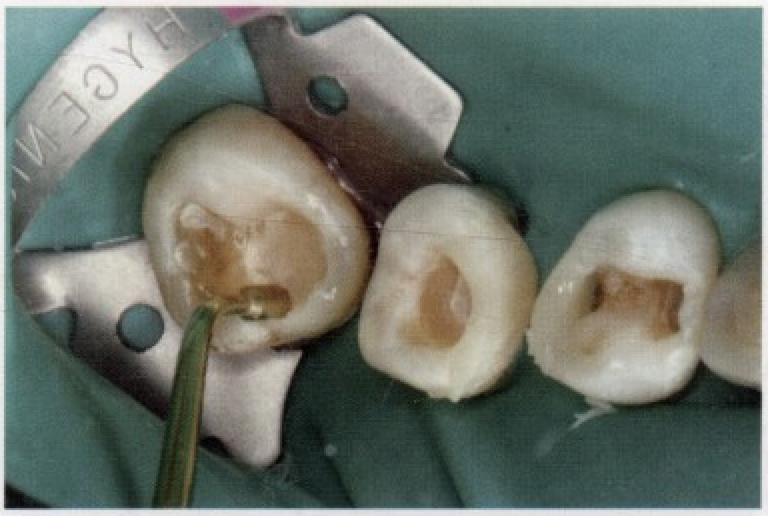


图 3-18 斜向分层充填



图 3-19 光照后再充填



图 3-20 形成斜脊



图 3-21 雕刻外形

10. 修形和调𬌗 树脂完全固化后，利用探针检查Ⅱ类洞邻面是否有悬突，用石尖或金刚砂钻修整外形（图3-22）；用咬合纸检查咬合情况，调磨高点。如对颌牙有高陡牙尖，应先调磨。



图 3-22 修整𬌗面

11. 打磨和抛光 后牙𬌗面应选用火焰状或轮形磨尖在喷水条件下低速或高速进行打磨，抛光则在低速滴水下进行。抛光杯和碟用于光滑面和边缘嵴抛光（图3-23），抛光尖用于𬌗面（图3-24），抛光条用于邻面抛光（图3-25）。图3-26为修复完成照片。



图 3-23 抛光边缘嵴

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 3-24　抛光𬌗面



图 3-26　修复完成



图 3-25　抛光邻面

武汉大学口腔医学院　彭　彬　陈　智　张　燕

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

赵奇简介



赵 奇，北京大学口腔医学院门诊部口腔内科主任、主任医师。1983年毕业于北京医科大学口腔医学系，留校在北京大学口腔医学院口腔内科专业牙体牙髓科工作。1992～1995年曾在日本九州齿科大学口腔病理教室研修，研究方向：根尖囊肿上皮增殖的病因与病理。2001年任北京大学口腔医学院门诊部口腔内科主任，同时承担北京大学口腔医院牙科美学（国际）培训中心口腔内科专业的教学指导工作。

四、磨牙邻殆面洞的复合树脂直接粘结修复的要点

长期以来，由于后牙复合树脂是作为银汞合金的替代材料而引入临床的，因此一开始就以银汞合金作为对比，在其性能尤其是临床耐磨性能的改进上倾注了主要的精力，而在洞形设计上仍基本延续了传统的Black洞形设计方法，对于如何根据复合树脂的性能特点设计洞形考虑较少。近年来，随着复合树脂材料的不断改进和粘结技术的发展，复合树脂的使用范围逐渐扩大，有替代银汞合金的趋势。

复合树脂在性能上与银汞合金有本质的区别。首先是对牙体组织，特别是牙釉质有粘结作用，加以粘结剂的作用，基本不需要依靠窝洞的机械固位；其次是抗折所需厚度也低于银汞合金。复合树脂修复与银汞合金修复相比，主要的优点有：①色泽美观，复合树脂有多种颜色可以选择，修复后可以获得很好的美学效果；②生物相容性好；③没有银汞合金中汞对环境的污染；④具有适当的耐磨性，不会过度磨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

耗对颌牙；⑤不会产生金属材料具有的电化学腐蚀和蠕变；⑥更符合保存原则，对牙体组织切割少，对洞形的要求较低；⑦可以通过粘结系统最大限度发挥辅助固位力。但是它的缺点也是明显的：①固化收缩，易产生边缘微渗漏；②固化后无法刻形，只能磨改修形；③加压充填时有明显退让，点线角不易紧密；④Ⅱ类洞修复时，颈壁容易形成悬突，在固化后修形时易伤及龈乳头，邻面不易达到点状接触，易形成食物嵌塞；⑤X线片中，材料阻射不强，不易鉴别邻面继发龋；⑥需要相当的临床经验和色彩敏锐度；⑦修复要求比银汞高。

鉴于复合树脂的上述特性，临床修复时就具有较大的难度。因此复合树脂直接粘结修复时，术前、术后对于窝洞边缘的处置、洞底的衬垫、粘结剂的恰当使用、树脂充填的术式、成形片的选择、光固化灯的强度检测和渐强光照模式对获得最佳的治疗效果非常重要。

以下选择一病例，使用贺利氏公司iBond粘结剂和Venus树脂材料，逐步对磨牙邻𬌗面洞的复合树脂直接粘结修复的要点进行表述（图4-1～4-21）。



图4-1　暴露窝洞并去除龋坏组织，尽可能保留健康的牙体组织

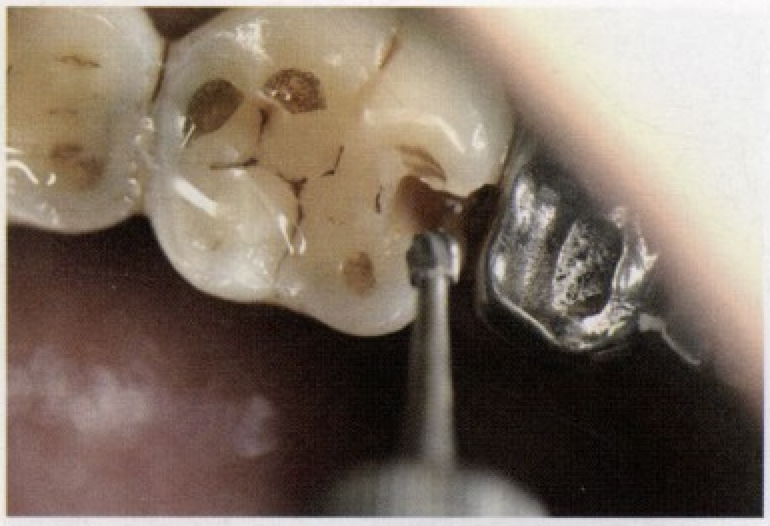


图4-2　去净腐质后的𬌗面釉质边缘修整

使用高速手机金刚砂车针和慢速手机球形车针去净腐质后，考虑到窝洞边缘的釉质薄弱部分的去除，使用慢速手机球形车针修整釉质边缘

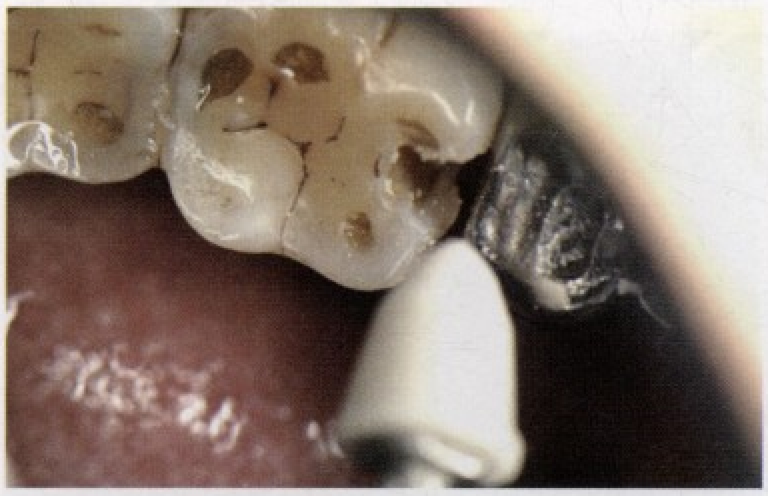


图4-3　进一步使用硅橡胶桃形抛光头精细修整𬌗面釉质边缘

此步骤为考虑关键点。树脂固化收缩可以造成对牙齿的牵张拉应力，薄弱釉质可能因为承受不了这一应力而破裂导致修复体与牙体组织分离，从而引起出现造成不良修复体的各种表现，如修复体边缘“白线”的产生，术后敏感，继发龋等

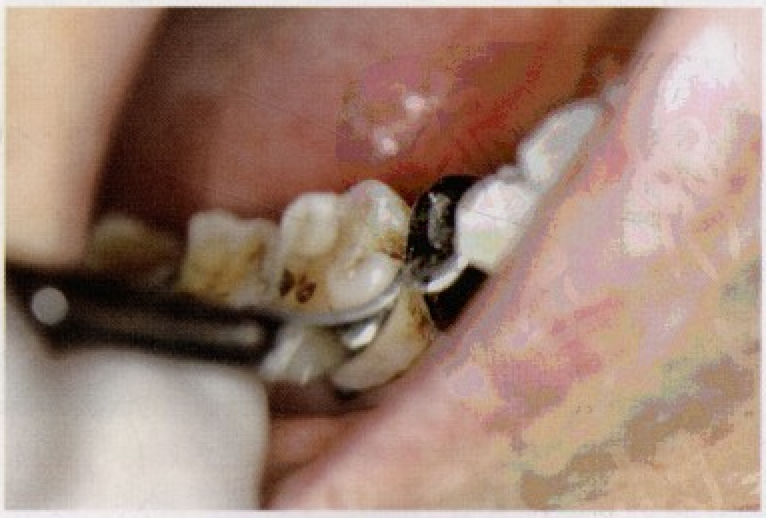


图4-4　用12号刀片修整邻面釉质

使用12号刀片的目的仍然是去除薄弱的釉质，防止树脂固化收缩产生的拉应力造成的问题

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 4-5　用砂条修整边缘

砂条的使用一方面是摩擦清除邻牙的附着物，避免在操作患牙时（如水洗）不经意间污染了工作面。其次摩擦患牙邻面，用以精细修整邻面釉质边缘



图 4-6　使用橡皮障，起隔离作用，使工作面不受唾液等其他因素的干扰



图 4-7　衬垫

使用高强度玻璃离子水门汀衬垫洞底，封闭牙本质小管，并起到缓冲𬌗面压力的作用。玻璃离子可以与牙本质产生化学反应，具有很好的粘结效果



图 4-8　酸蚀釉质



图 4-9　酸蚀完成后

在图 4-8、4-9 中，自酸蚀粘结剂对釉质的粘结强度不足。选择对牙釉质进行全酸蚀，水洗后吹干窝洞时在窝洞中放置小棉球，这样在釉质出现白垩现象时窝洞内仍保持湿润，用以保证牙本质的湿性粘结



图 4-10　涂布粘结剂（一）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 4-11 涂布粘结剂（二）

在图 4-10、4-11 中，使用贺利氏公司的 iBond 粘结剂涂擦，粘结剂采用动态涂擦，并在过程中用海绵吸出粘结剂，置换粘结剂饱和的海绵再次涂擦，目的使得粘结剂更好地渗入被粘结面，多余粘结剂用干燥海绵吸出，反复几次，比气枪吹更容易把握粘结剂的厚度



图 4-12 放置成形片

使用树脂专用成形片可以更好地恢复邻面接触点或面。涂擦粘结剂后再放置成形片可以减少相关洞缘（邻面）的粘结剂驻留，避免由于粘结剂过厚造成的粘结强度下降



图 4-13 光照

光固化灯应该定期检测强度，如果强度不足，会影响整个树脂的固化强度



图 4-14 邻面龈阶充填注意三角形

首先充填邻面的龈阶，使材料呈现分别向颊、舌的三角形，而中间是一个呈现“V”字形的凹陷，目的一是避免在材料固化时收缩产生的拉应力的影响，二是分次充填可以减少材料收缩率对充填的影响。当“V”字形充填固化后，再次使用材料将“V”字形凹陷填平

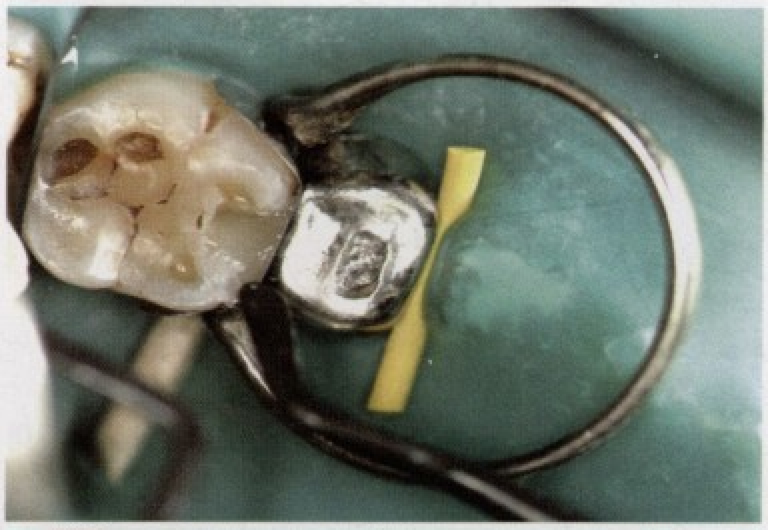




图 4-15、4-16 𬌗面充填用三角形分层堆塑技术

当窝洞深度确认不超过 2mm 时直接采用“三角形分层堆塑”技术进行充填。要点：以推排压的方式斜向充填一侧洞壁，充填材料略富裕出窝洞边缘，在洞内呈现三角形堆积，而后光照，以采用渐强光照模式为好。原因：有文献提出此模式可以使树脂在初始缓慢固化时通过形变减少收缩产生的拉应力(如果没有渐强模式的光固化灯，可考虑由远及近的方式进行光照固化)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

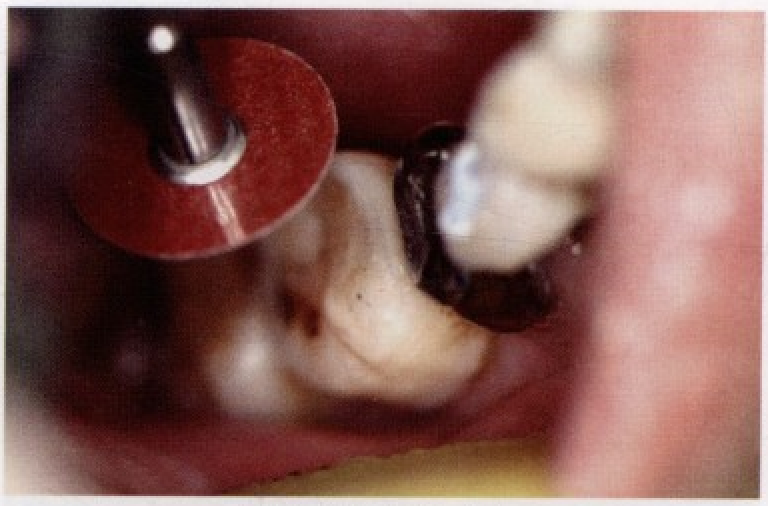


图 4-17 调整咬合

使用不同粒度的盘状修整砂片，磨除边缘多余充填材料，修整边缘嵴。盘形砂片是调整咬合和抛光的首选器械



图 4-18 用 12 号刀片刮除邻面多余树脂

修整颊舌侧洞缘，可以对旋转器械不可达到之处做精修



图 4-19 用树脂砂条精修邻面

整体地对邻面洞缘进行精细抛光，注意用砂条中间的光滑部位进入接触点以避免破坏邻牙之间的紧密接触，防止食物嵌塞



图 4-20 利用牙线对接触点进行检查



图 4-21 修复完成以后效果

北京大学口腔医学院 赵 奇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

徐晓简介



徐　晓，1982年毕业于上海第二医学院口腔医学系。2002年11月任上海第二医科大学附属第九人民医院口腔综合科主任、口腔综合科教研室主任。2008年6月任上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔特需科主任。

毕业20多年来，长期工作在口腔临床医、教、研第一线。在口腔临床各方面都积累了非常丰富的经验，在牙体、牙周、牙体美容等领域取得了一定的成就，特别是在牙体牙髓和牙体美容等方面有较深的造诣。在繁忙的医疗工作的同时，做了大量临床科研工作。提出的牙体修复中各种洞形设计的理论指导临床，使牙体修复质量有了很大提高，在牙体美容修复方面治疗了许多疑难病例。在《中华口腔医学杂志》等专业刊物上发表论文20余篇，参编了《口腔美学》《美容牙医学》等6部专业书籍和教材；并多次在国际性、全国性学术会议上做论文交流。

五、后牙树脂夹层修复技术

目前，越来越多的人要求牙体修复不但要考虑美观，还要考虑功能。随着复合树脂各项物理性能的不断增强，已逐渐成为替代银汞合金的牙体修复材料。而玻璃离子水门汀（GIC）修复缺损的牙本质，可与牙本质形成化学性粘结。联合两种修复材料的修复技术称为夹层修复技术，又称三明治技术，即用玻璃离子粘固剂作为基底材料粘结于牙本质，再用复合树脂修复牙体缺损的方法。这种修复技术在考虑了复合树脂的美观和良好机械性能的同时，利用了玻璃离子粘固剂的粘结特性。

复合树脂对经酸蚀的牙釉质有良好的粘结性，但与牙本质的粘结性则较差。在牙本质较薄或无釉质存在的情况下（如牙颈部龋洞），复合树脂直接修复难以获得良好的粘结，边缘密封性也较差。在光固化复合树脂修复中，复合树脂对牙髓具有刺激性。酸蚀使牙本质小管通透性增加，微渗漏存在，细菌容易侵入牙本质小管和牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

髓；复合树脂本身也可导致不同程度的牙髓损害，如复合树脂内有害物质单体易渗入牙髓而加重其反应。光固化灯照射使髓腔温度上升，可能使牙髓坏死等。GIC能与牙齿发生化学性粘结，具有与牙齿相似的色泽和热膨胀系数，边缘密封性良好，对牙髓刺激性极小，并能防止继发龋等优点。但GIC抗张强度及耐磨性低于复合树脂，并有较高的吸水性，易受口腔环境影响等缺点，不宜用于后牙的直接充填。根据GIC的性能特点，有许多学者提出将GIC作为复合树脂修复的基底材料，利用GIC与牙本质间良好的粘结性，充填窝洞牙本质缺损部分，并通过酸蚀GIC表面和窝洞牙釉质与复合树脂粘结，既能改善复合树脂与牙本质窝洞的封闭性，阻断复合树脂对牙髓的刺激，又可以避免GIC用于单独充填时的缺点，使两种材料在性能上互为补充，从而获得理想的修复效果。

目前复合树脂品种繁多，其物理性能和使用部位、方法也有所不同。归纳一下，大约有以下几种。

按无机填料粒度分：大颗粒型、超微填料型、纳米型、混合型。

按固化方式分：化学固化、光固化。

按使用部位分：前牙树脂、后牙树脂、通用树脂。

按使用功能分：充填型树脂、美容树脂、流动型树脂、封闭剂等。

后牙树脂、GIC夹层技术修复病例：

患者，26岁，女性。

主诉：右下后牙2年前曾做修复治疗，现吃冷热物出现疼痛，否认自发痛和放射痛，要求重新治疗。

检查：46远中邻殆面银汞充填，充填体边缘可探及继发龋，冷诊敏感。

诊断：46继发龋。

处理：见图5-1～5-11。



图5-1　手术前观

可见46远中殆面银汞合金充填，边缘广泛继发龋



图5-2　去除原银汞充填体，去净龋坏组织（后牙可保留部分染色牙本质，但洞缘的色素须去净），备洞缘斜面

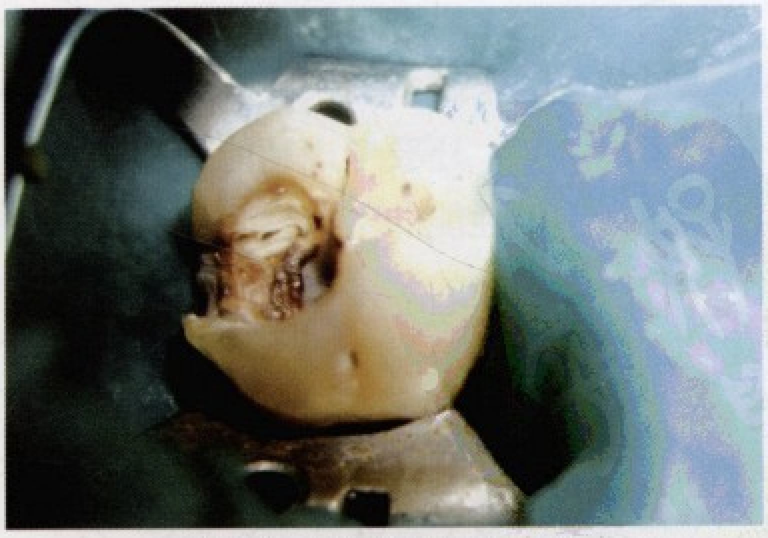


图5-3　氢氧化钙间接盖髓

橡皮障隔湿，见洞深近髓，窝洞底部探诊较敏感，但未探及穿髓点；氢氧化钙间接盖髓，护髓材料要选用光固化型或可硬化氢氧化钙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-4　玻璃离子水门汀垫底

用贺利氏玻璃离子水门汀作基底，修复部分缺损的牙本质，并把残留的色素遮盖；基底的厚度不要大于复合树脂



图 5-5　酸蚀

35% 的正磷酸凝胶酸蚀 30s 左右，同时酸蚀牙釉质和玻璃离子水门汀

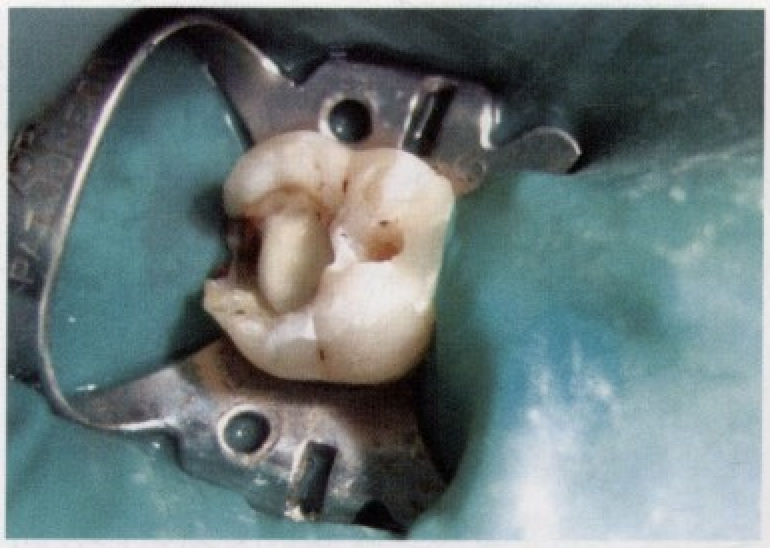


图 5-6　冲洗吹干

用三用枪加压冲洗，持续 15s 左右，把酸彻底冲干净，然后吹干，不可过分干燥



图 5-7　涂布粘结剂

为保证修复后充填体与牙体边缘的密合，用小毛刷涂布粘结剂时，窝洞各处都应涂布，同时延伸到窝洞四周 1mm 处；用气枪轻轻吹匀，保证粘结剂均匀一致

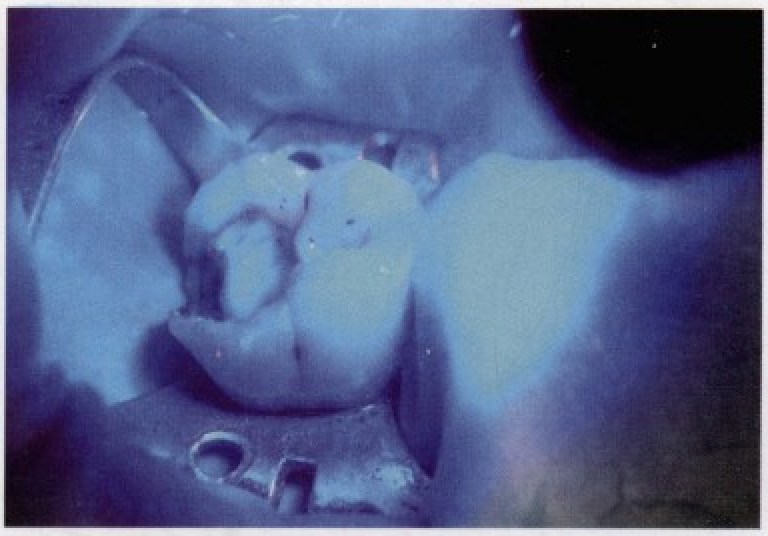


图 5-8　光照

要注意光固化灯的光线强度和投照的角度



图 5-9　树脂分层充填

采用贺利氏超钻 2 后牙树脂进行充填。充填时，先放少量的树脂，将洞底四周压实，光固化后再充填其余部分。因后牙树脂较硬，在充填时，可同时进行牙齿塑形，再光固化

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

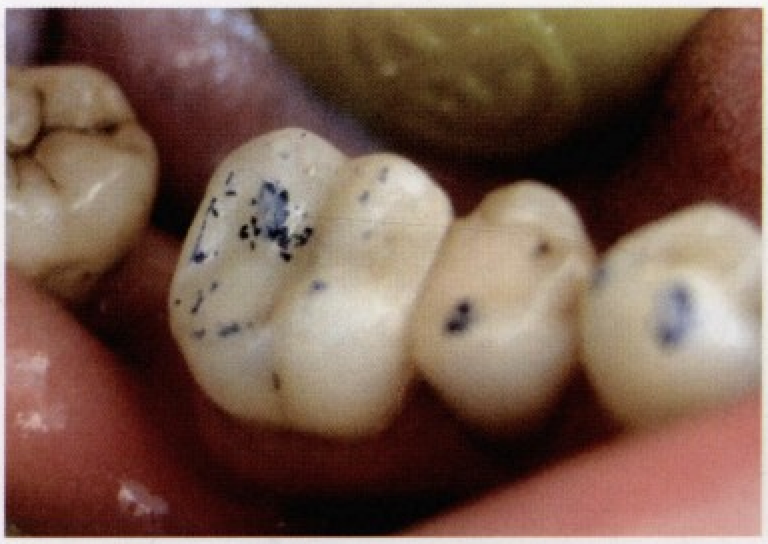


图 5-10 咬合调整



图 5-11 树脂修复完成

充填完成后，要进行咬合调整，最后抛光。抛光可用抛光针或抛光碟，按顺序由粗到细使用，不能跳号

上海交通大学附属第九人民医院 口腔特需科 徐 晓

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

吴补领简介



吴补领，教授、主任医师、博士生导师，曾任第四军医大学口腔医学院牙体病科主任，口腔内科教研室主任。现任南方医科大学口腔医学院院长，南方医科大学附属南方医院口腔科主任。兼任明海大学齿学部客座教授，中华口腔医学会理事，中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会常委，老年口腔医学专业委员会候任主任委员，广东省口腔医学会常委。担任中华口腔医学杂志等7种专业杂志的特邀编审、编委。长期从事口腔医、教、研工作，在牙髓生物学、牙再生学、龋病病因等研究方面取得了重要成果。负责国家、军队重点课题8项，获得省、部级科技进步奖7项，发表学术论文150余篇，主编、参编专著8部。培养博士后1人，博士、硕士50人，获得军队优秀教师、全国高等学校骨干教师等称号，荣立三等功一次。

六、复合树脂嵌体修复技术

复合树脂直接充填后出现的固化收缩、边缘微渗漏、磨损、牙髓症状等现象受到了越来越多的关注。学者们寻求通过材料组分和充填方法的更新来提高复合树脂的应用效果。复合树脂嵌体就是其中的一种，其特点为：①树脂固化聚合均匀完全。②树脂固化收缩被转移到体外，消除了收缩应力对修复体与牙齿界面的影响，提高了修复体的边缘密封性，减少微渗漏。③体外处理提高了单体转化率，物理机械性能得以提高，可以更好地恢复咬合接触关系和邻接关系。恢复正确的邻面接触点的部位、大小、松紧等。④具有更好的美学性能。

（一）适应证和禁忌证

1. 嵌体的适应证

(1)各种严重的牙体缺损已涉及牙尖、切角、边缘嵴以及诸面，需要咬合重建而不能使用一般充填方法修复者。

(2)因牙体缺损引起邻面接触不良，食物严重嵌塞，可用嵌体修复邻面接触点。

(3) 需要恢复牙冠高度及外形者可用

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

高嵌体修复。

(4) 固定桥的基牙已有龋洞或要放置栓体、栓道附着体者，可以设计嵌体作为基础固位体。

2. 嵌体的禁忌证

(1) 青少年的恒牙和儿童的乳牙，因其髓角位置高，不宜做嵌体，以免损伤牙髓。

(2)殆面缺损范围小而且表浅，前牙邻、唇面缺损未涉及切角者，不宜用嵌体修复。

(3) 牙体缺损范围大，残留牙体组织抗力形差，固位不良者。

(4) 前牙缺损慎用嵌体修复。

(二) 临床制作要点

1. 术前诊断　患者第一次前来就诊时，医生应对患者进行全面的口腔检查，提出合理的治疗计划，并征得患者同意。针对牙体缺损患者，适合的修复体设计选择对患者牙体组织、活髓及牙齿生理功能的保存均有着重要意义。

2. 临床操作

(1) 经过严格筛查的病例，在牙体预备前应进行下列工作：

①制定治疗及费用计划，给患者书面解释。

②专业人员清洁牙齿，常规龈上洁治(最好是全口洁治，至少治疗牙及相邻牙齿要行洁治)。

③投照X线片，并检测有无龋的活跃情况。

④口内照相。

⑤牙体预备前用硅橡胶、藻酸盐或热塑印模材取原始印模。如需做多个嵌体，应取全口印模。

(2) 比色。在自然光下或模拟日光光线照明条件下，最好在晴天上午10：00至下午2:00这一时间段内在诊室的北窗旁进行；医生位于患者与光源之间，患者口腔应与医生视线同高，并去除影响比色的饰物；人眼距牙齿、比色条的距离约为25cm。患者待比色的牙体组织用橡皮杯和磨光膏磨光、清洁；医生用中心视线观察比色板与牙体；比色时间不超过5s，避免视觉疲劳。

(3) 嵌体的牙体预备。

①预备前应用咬合纸仔细检查咬合接触点的位置，根据缺损大小和咬合接触点的位置，设计洞形的外形和扩展范围。

②牙体预备原则

a.磨除邻牙及对颌过锐、过长或形态异常又妨碍嵌体修复的牙尖及边缘嵴。

b.根据牙体缺损的具体情况做出适合的，能满足固位、抗力要求的嵌体洞形设计方案。

c.选择合适的车针，根据嵌体洞形设计方案进行牙体预备。

d.去除腐质及无基釉质，尽可能多地保留健康牙体组织，活髓牙应注意防止意外穿髓。

e.颊,殆，舌面的沟、裂、点隙处可做预防性扩展。

f.洞形无倒凹，底平、壁直、线角清晰，洞的深度应＞2mm。

g.洞壁应自洞底向殆面外展2°～5°。

h.复合树脂嵌体不应制备洞缘斜面。

i.洞的外形应成为圆钝的曲线形。

j.邻殆嵌体邻面如需做片切形，片切面的颊舌边缘应达到自洁区。应避免破坏邻牙接触点。

k.高嵌体的牙体预备，应沿殆面外形均匀降低0.5～1.0mm的间隙，范围应包括

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙体殆面边缘及工作牙尖。

(4) 根据洞深情况进行氢氧化钙盖髓或(和)玻璃离子垫底。

(5) 模型制备。

①排龈，止血，清洁预备体表面。

②选择一合适的义齿托盘。选择专用的精细印模材，如硅橡胶类、藻酸盐类等，制取工作模及对颌印模。检查印模是否清晰、完整。

③用超硬石膏灌注模型。模型应完整，龈缘清晰，无气泡和瘤体。

(6) 蜡型或印模制作完成后，应清洗和消毒牙面和洞形内部，制作临时嵌体暂封以保护洞形。临时嵌体制作步骤：

①取出原始模型，在相应的牙位区域从印模底部向上注入临时嵌体材料，将工作区灌满。

②快速将印模重新放入口腔内就位，在材料规定的时间内保持不动。

③从开始混合后2～3min，在其弹性期，即可把临时嵌体从口腔内取出。

④口内取出3min后即可用低速树脂磨头或砂轮片打磨、修整。

⑤用小刷子涂一层亮光剂为表面上亮光。

⑥用临时粘固剂将临时嵌体粘固到口内，检查并调磨咬合。

临时嵌体的制作可使用制作临时冠桥的双丙烯酸树脂类材料，也可以使用专用的临时嵌体树脂制作，备牙完成后将临时嵌体树脂充填于嵌体洞形内，修整外形和咬合，光照固化完成。这种临时嵌体不需取出粘结。因其固化后有一定的弹性，最终嵌体完成后可以直接使用探针将其取出。

(7) 树脂嵌体的口外制作。

工具：树脂雕刻刀、充填器、探针。

将石膏模型进行常规消毒，制作可卸戴型。涂布分离剂后，按照比色结果选择适合颜色的牙本质层树脂，逐层填塞于嵌体洞内，每次充填树脂的厚度在0.5～1.0mm，并逐层固化处理，以形成嵌体的基底部分，然后再根据基牙的外形及殆面形态要求，取适量釉质色树脂塑造外形，并雕刻出正确的牙体殆面形态，光照固化。

从模型上取下嵌体，去除残留石膏，检查外观的完整性。达到设计要求后，放于工作模型上比试，调整邻接和咬合关系，并仔细检查嵌体与洞形是否完全密合，有无悬突，然后进行抛光。抛光后的嵌体用高温蒸汽清洗机清洗，并对嵌体咬合面进行加色修饰，再次光照固化，使之更加美观逼真。

(8) 嵌体的试戴、抛光、完成。

①去除临时嵌体并清洁窝洞。

②试戴，用薄咬合纸逐步磨除标记出的阻碍就位之处，调磨组织面及邻接，直至完全就位。

③检查咬合及邻牙接触点。如需调磨，磨改处应做磨光、抛光处理。常用的调殆器械有金刚石、碳化硅、金刚砂等材质的磨石或车针。

④检查嵌体边缘是否密合。

⑤嵌体组织面及窝洞的处理：树脂嵌体在粘结前可以用笔式喷砂机轻轻喷砂处理，然后涂一薄层釉质粘结剂，用温热空气吹匀后粘结。

(9) 粘结。清洁消毒组织面与窝洞，隔湿，用牙质表面处理剂处理牙面60s，轻轻吹干；根据具体情况将调和均匀的树脂粘结剂均匀涂布窝洞或嵌体组织面，将嵌体就位，光照5s，去除多余树脂，再用光固化灯于颊、舌面各照20s，使树脂完全固化。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(10) 如在试戴、粘固及清除过程中刺激了牙龈组织，可局部使用碘甘油制剂以预防龈缘炎。最后书写病历及医嘱（包括嵌体的使用和卫生指导）。

3．复合树脂嵌体的临床注意事项

(1) 准确把握适应证。

(2) 嵌体洞形设计应充分考虑固位、抗力、自洁、咬合、邻牙接触等情况，尽可能多地保留健康牙体和牙髓组织。

(3) 洞形预备时应避免倒凹，就位道各轴壁之间应彼此平行。

(4) 活髓牙预备时，如患牙敏感则应在局麻下进行。在切割牙体组织时应以冷水雾喷射降温，以降低对牙髓的刺激。窝洞预备完成后亦应用暂封剂封闭，以防牙髓过敏。

(5) 嵌体外形应具备良好的解剖和生理形态。

(6) 按照有关规定和程序，正确使用相应的粘固剂。

(7) 对于嵌体戴入后所发生的疼痛、食物嵌塞、龈缘炎、嵌体松动、脱落、断裂等问题应仔细检查和分析原因，并做相应处理。

4．复合树脂嵌体修复常出现的问题

(1) 过敏性疼痛：可能由于牙本质切磨较多，牙髓受到刺激所致，一般在脱敏治疗或嵌体粘固后疼痛可逐渐消失，如使用一段时间后出现疼痛，是由于嵌体松动或形成继发龋所致，需拆除嵌体，检查治疗。如嵌体戴入后出现咬合痛，应注意检查咬合，是否有咬合创伤，如发现有早接触，应注意咬合调整，如使用一段时间后出现咬合痛，应注意检查有无牙周炎或根尖周炎。

(2) 嵌体修复后牙折：嵌体基牙的折裂可由于适应证的选择不当，如牙体缺损范围大，残留牙体组织抗力形差，或嵌体固位不良以及咬合不平衡等因素所致，故在嵌体设计时，应严格选择适应证和选择修复类型。

(3) 嵌体修复后松动脱落：可由于嵌体制作的不密合，或窝洞过浅固位力不够所致，也可由于基牙产生了继发龋或粘固剂质量问题或是操作不当造成，如未彻底隔湿等。

(4) 嵌体的微渗漏：可由于嵌体制作的不密合或粘结材料的性能问题，或粘结材料的收缩等原因所致。微渗漏可沿嵌体与基牙的边缘渗入，早期无症状，随着发展可出现牙本质敏感以及颜色的改变，如发现上述情况，应及早处理，早期可采取窝沟封闭，如范围较大，或出现继发龋，应拆除嵌体修复体，治疗牙齿后重新修复。

附病例介绍：见图6-1～6-11。



图6-1　上颌区术前观

磨牙近中邻𬌗面龋坏，邻接丧失，近髓，无牙髓症状，无明显疼痛，对冷热刺激敏感。拟采用间接光固化复合树脂嵌体修复技术

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 6-2　去净龋坏，并完成 Black Ⅱ类洞的洞形预备



图 6-6　窝洞内制作树脂临时嵌体



图 6-3　采用玻璃离子水门汀垫底

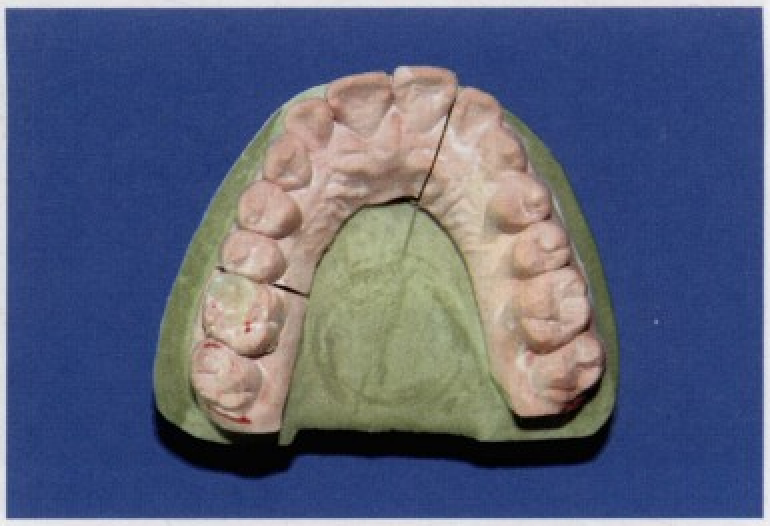


图 6-7　翻制超硬石膏工作模，制作可卸戴型

在模型上制作殆面窝沟清晰，邻接恢复紧密的复合树脂嵌体



图 6-4　制取清晰准确的硅橡胶印模



图 6-8　应用贺利氏公司超钻 2 后牙光固化复合树脂制作嵌体



图 6-5 临时嵌体树脂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

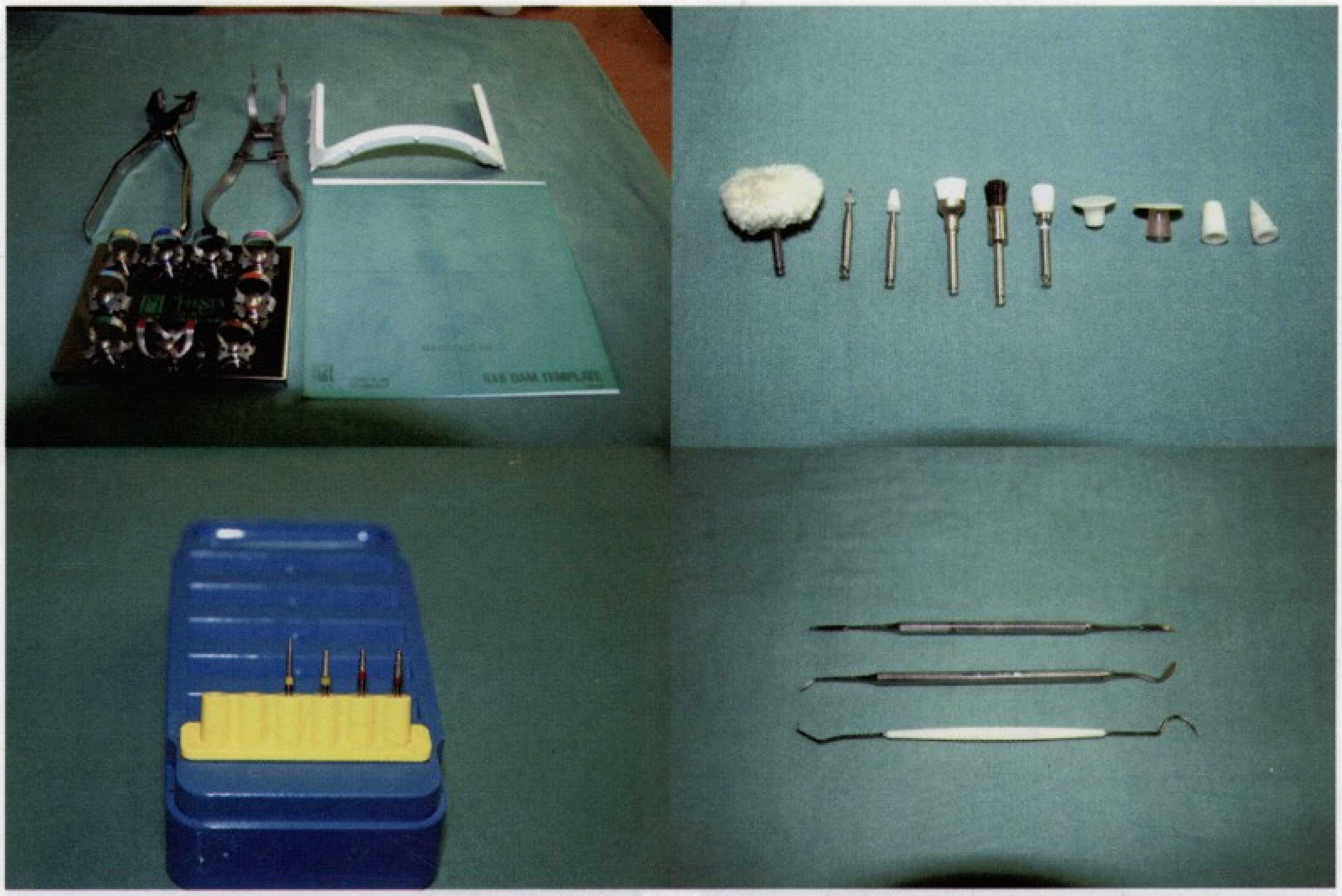


图 6-9　制作椅旁树脂嵌体所使用的器械

包括橡皮障、金刚砂车针、水门汀充填器、树脂雕刻刀、探针、套装慢速抛光工具



图 6-10　在窝洞内试戴嵌体

重点检查嵌体的密合程度以及邻接情况。用细和超细金刚砂车针进行调𬌗操作。调𬌗后用套装慢速抛光工具由粗到细抛光嵌体𬌗面和轴面



图 6-11　用树脂粘结剂粘结嵌体

注意在粘结剂聚合前用探针和牙线仔细去除溢出部分。本图为最终修整和抛光完成后的修复体

南方医科大学口腔医学院　吴补领　邵龙泉　高　杰

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

傅柏平简介



傅柏平，浙江大学医学院附属第一医院口腔医疗中心副主任、主任医师、博士生导师。1985年毕业于原浙江医科大学口腔系，2000年获得浙江大学口腔医学硕士，2004年获得德国萨尔兰大学牙医学博士学位。任中华口腔医学会口腔材料专业委员会委员，中华口腔医学会浙江分会理事，中华口腔医学会浙江口腔修复专业委员会委员，《International Journal of Clinical Dentistry》编委。主要从事口腔修复的临床、科研和教学工作，以及牙本质粘结剂的研究工作。

七、牙颈部龋损和缺损的修复

牙颈部龋损和缺损是一类临床上较常见的疾病。常见病因有楔状缺损、牙釉质发育不全、磨损、牙殆力和放射性龋等。根据缺损的程度，可以分为牙颈部浅龋（浅表缺损）、中龋（中度缺损）、深龋（重度缺损），其治疗方法各异。

1.牙颈部浅龋或浅表缺损的处理 针对较浅表的龋损和缺损，患者敏感症状明显时可采用脱敏的方法，常用的脱敏剂如Gluma脱敏剂和一些牙本质粘结剂如iBond等。

2.牙颈部中度缺损或龋损的修复 牙颈部龋损和缺损达到牙本质时通常需要充填修复，临床上常用的有玻璃离子水门汀和复合树脂材料。常用的有可见光固化型玻璃离子水门汀和改性型玻璃离子水门汀，这些材料具有一些优点，但在修复后易出现修复体边缘溶解、充填物部分或完全脱落等现象（图7-1）。因此，临床医生应用玻璃离子水门汀修复时，最好与其配套漆保护剂结合使用或用涂凡士林等进行防护（图7-2)。用复合树脂修复龋损和缺损时将复合树脂置于窝洞中并形成一薄层（最厚不超过2 mm），仔细修整使之与牙齿表面或窝洞壁贴合，光固化至少20s，每层均需单独固化；完成充填并聚合后，精修、抛光（图7-3）。

操作过程见图7-4。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



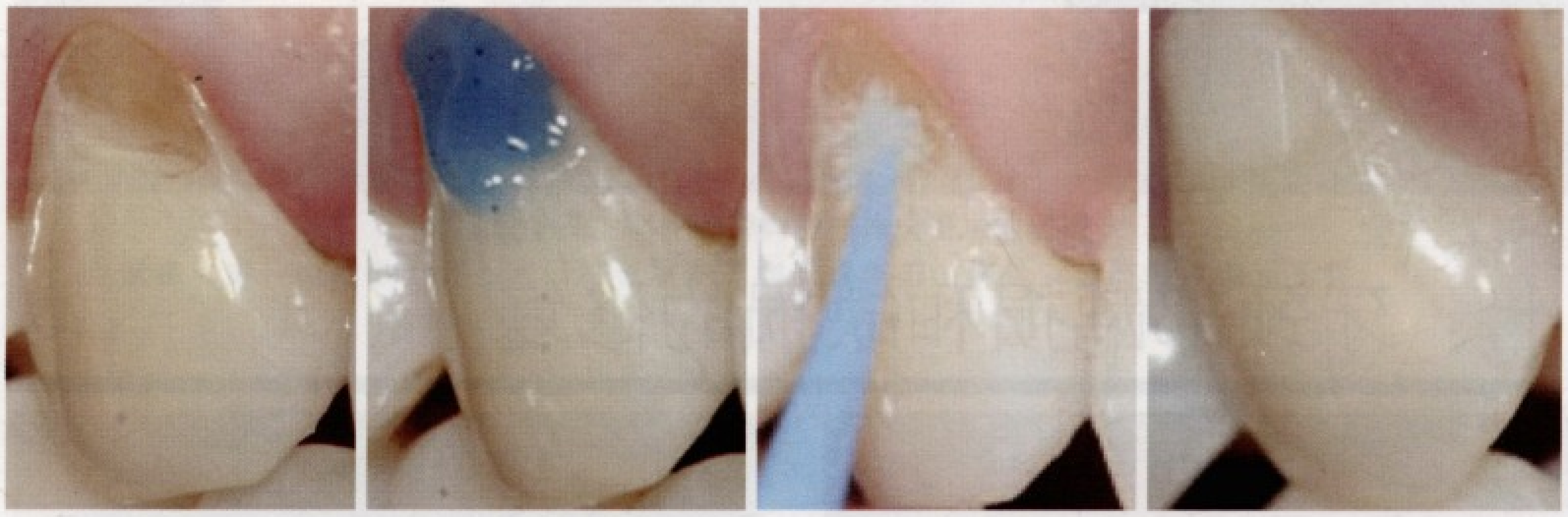
图 7-1　牙颈部玻璃离子水门汀充填物边缘溶解



a　　b

图 7-2　牙颈部中度缺损的修复（一）

a.修复前照片；b.Multifil GIX（Heraeus Kulzer）修复后



a　　b　　c　　d

图 7-3　牙颈部中度缺损的修复（二）

a.修复前照片；b:Gluma 酸蚀剂（Heraeus Kulzer）酸蚀；c.涂布 Gluma Comfort Bond 粘结剂（Heraeus Kulzer）；d.充填 Venus 树脂

树脂增强型玻璃离子将甲基丙烯酸甲酯引入其中，在传统型玻璃离子的基础上增强了临床操作性，提高了粘结性能及抗压耐磨强度，改善了色泽及透明度，具有良好的生物相容性、边缘密合性以及一定的释氟抑龋性，且对潮湿敏感性低，是牙颈部中度缺损较为理想的修复材料，临床应用较广（图 7-5）。但其在表面粗糙度及物理机械性能方面与超微填料的复合树脂相比仍存在差距。另外，在临床修复牙颈部缺损时，修复体表面会出现白色斑块甚至裂纹而导致修复失败。

3. *牙颈部深度缺损或龋损的修复*　对于牙颈部较大的龋损和缺损可采用夹层技术（sandwich technique, laminate technique），即玻璃离子水门汀与复合树脂的联合修复，先用玻璃离子水门汀（GIC）修复缺损的牙本质部分并使之大致成形，然后对其表面、洞壁和洞缘釉质进行酸蚀、预处理，最后用复合树脂完成修复（图 7-6）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

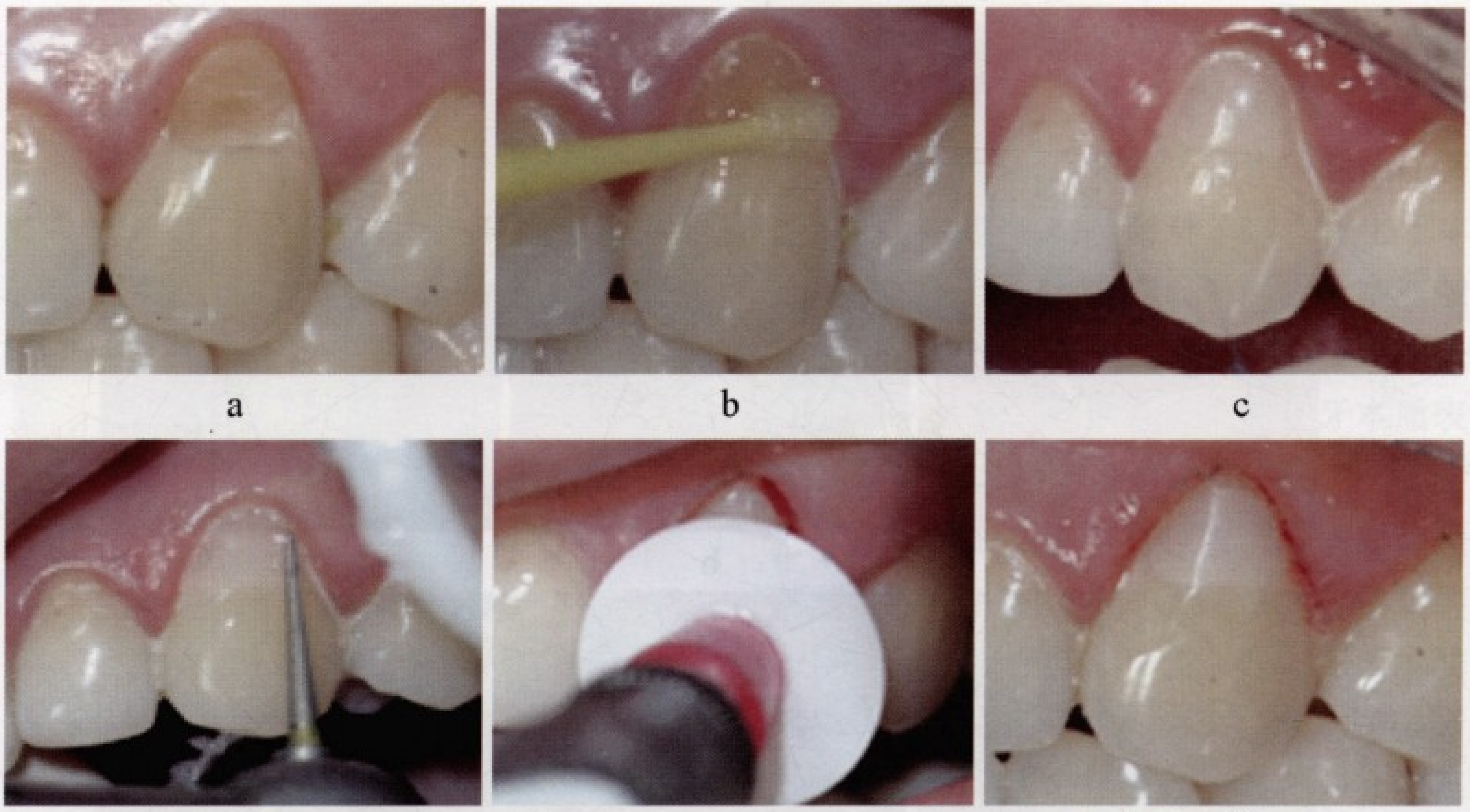


图7-4 牙颈部中度缺损的修复（三）

a.修复前照片；b.涂布iBond粘结剂（Heraeus Kulzer）；c.充填Venus树脂；d.形态修整；e.抛光；f.修复完成后



图7-5 牙颈部中度缺损的修复（四）

a.修复前；b.涂布酸蚀剂；c.涂布树脂增强型玻璃离子；d.修复后

当牙颈部损坏深及牙本质深层时（洞底距牙髓不足0.5mm的深洞），患者常伴有不同程度的牙髓刺激症状，因此在修复时首先要护髓，即先使用盖髓剂，然后再用玻璃离子水门汀和（或）复合树脂充填修复（图7-7）。盖髓剂常选择氢氧化钙制剂，其强碱性、高钙离子浓度，具有抑菌性，可促进钙的沉积和修复性牙本质形成。

4.牙颈部硬化牙本质及牙颈部变色的修复 牙颈部缺损中有一类比较特殊的情况是硬化牙本质的修复（图7-6、7-8）。临床工作中常常会遇到非龋性颈部硬化性

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

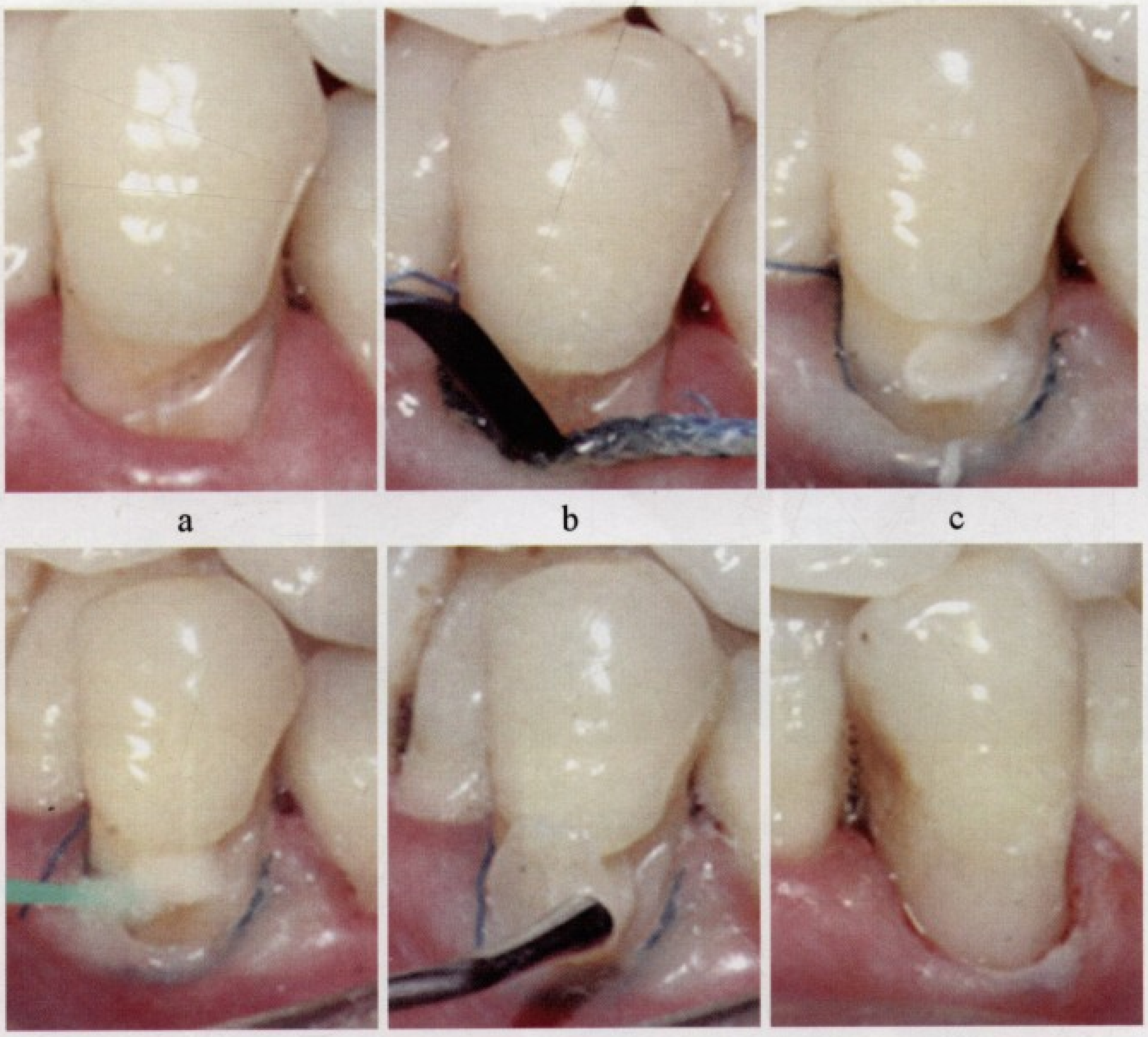


图 7-6　边缘位于龈下的牙颈部硬化牙本质及重度缺损的修复（“夹层技术”）

a.修复前照片；b.放置排龈线；c.玻璃离子修复缺损的牙本质部分；d.涂布粘结剂；e.充填树脂；f.修复完成后

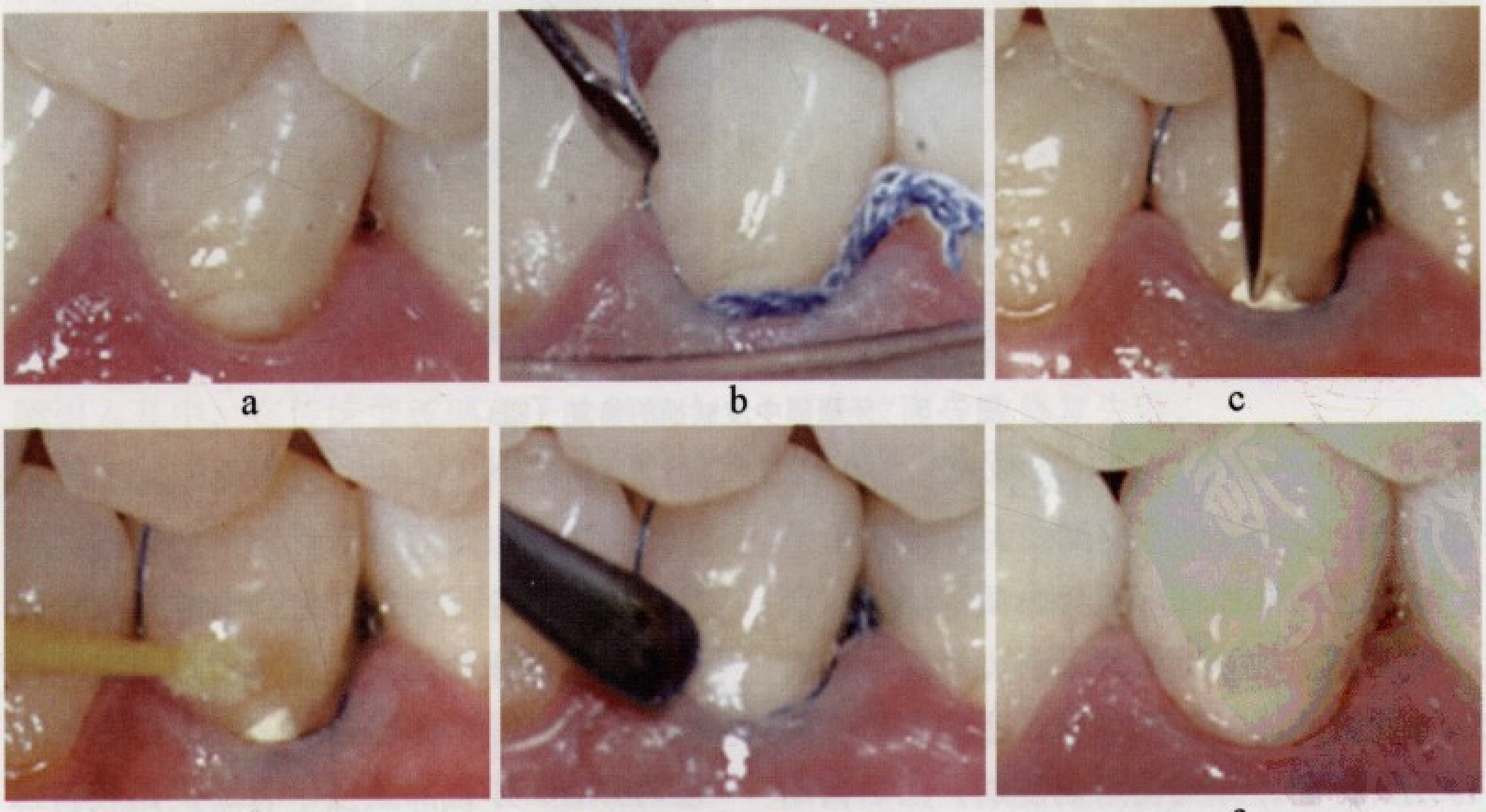


图 7-7　边缘位于龈下的牙颈部重度缺损的修复

a.修复前照片；b.放置排龈线；c.$Ca(OH)_2$ 垫底；d.涂布粘结剂；e.充填树脂；f.修复完成后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



a b

图 7-8 硬化牙本质修复

a 修复前；b.全酸蚀 + 粘结剂 + 树脂充填修复后

楔状缺损。硬化牙本质通常位于牙本质表层，高度钙化，呈半透明状，常常会有牙本质小管部分或全部闭塞，从而影响树脂的粘结。

有研究表明，用35%的磷酸酸蚀能够提高一些自酸蚀粘结剂对非龋性硬化牙本质的粘结强度。笔者建议对硬化牙本质酸蚀，宜采用3步法全酸蚀粘结系统或2步法自酸蚀粘结剂，且预处理剂需在牙本质表层进行用力涂擦。

牙颈部缺损处若有色素沉着引起牙颈部牙体颜色改变，增加了临床美容修复的难度。如缺损未及牙本质深层，无牙本质敏感症状，可采用遮色树脂+牙本质色+牙釉质透明色树脂分层修复（图 7-9）。如果缺损深甚至近髓时，可采用“夹层技术”。



a b c d

图 7-9 牙颈部变色的修复

a.修复前；b.涂布粘结剂；c.涂布遮色树脂；d.修复完成后

浙江大学医学院附属第一医院 口腔科 傅柏平 金晓婷 王慧明

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

陈智简介



陈　智，1987年毕业于原湖北医学院口腔医学系，1990、1999年分别获湖北医科大学口腔医学硕士和博士学位。1994～1995年、2001年、2004～2005年分别在法国巴黎第五大学牙学院、法国国家医学卫生研究院第424研究所(INSERM U424)、美国密苏里堪萨斯城大学牙学院任访问学者。现任武汉大学口腔医学院教授、主任医师，博士研究生导师。兼任中华口腔医学会常务理事、牙体牙髓病学专业委员会委员，湖北省口腔医学会副会长。从事牙体牙髓病学的医疗、教学和科研工作。研究方向为牙髓生物学和牙体修复。

八、复合树脂粘结技术与龋病微创治疗

龋病是人类最常见的口腔疾病，好发于后牙殆面和邻面。传统的龋病治疗方法是银汞合金充填修复术。该技术已有上百年历史，但存在着一些不足。在材料方面，银汞合金有金属颜色，具有一定毒性，对环境有一定影响。在技术方面，适合于传统银汞充填修复的Black窝洞分类系统和预备原则会损失过多的正常牙体组织。

复合树脂粘结修复技术在过去10余年内取得迅速发展，复合树脂的美观性，以及以耐磨性和聚合收缩为代表的机械性能得到显著改善，牙本质湿性粘结技术使得粘结强度大大增强。复合树脂粘结修复技术的发展和成熟，使得龋病治疗进入微创治疗时代。

龋病微创治疗指在龋病治疗过程中，尽可能地减少对天然牙体组织的破坏。这一概念具体包括以下几个方面：①龋病的早期诊断；②个体龋病易感性评估和菌斑控制；③针对非开放病损部位的再矿化治疗；④对病损部位做微创洞形设计；⑤对已形成龋洞的病损部位进行微创洞形预备(minimal invasive preparation)；⑥对失败充填体进行修补而不对其进行完全去除和重新充填等。

龋病微创洞形设计和预备包括以下原

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

则：①殆面点隙窝沟表浅龋损进行预防性树脂充填修复；②点隙窝沟中度龋损在洞形预备过程中，应尽可能减少对健康牙体组织的磨除，去净腐质即可，而不刻意追求洞形的底平壁直；③后牙邻面较小龋损可做隧道或者槽状洞形预备设计，以保存边缘嵴的天然结构；④后牙邻面龋损较大累及边缘嵴时采用改良洞形，无需扩展到殆面制备鸠尾，尽可能多地保存健康牙体组织。

为了实现微创窝洞预备，推荐使用微创牙钻和手工器械。微创牙钻的尺寸比传统牙钻小，有助于保存更多牙体组织（图8-1）。

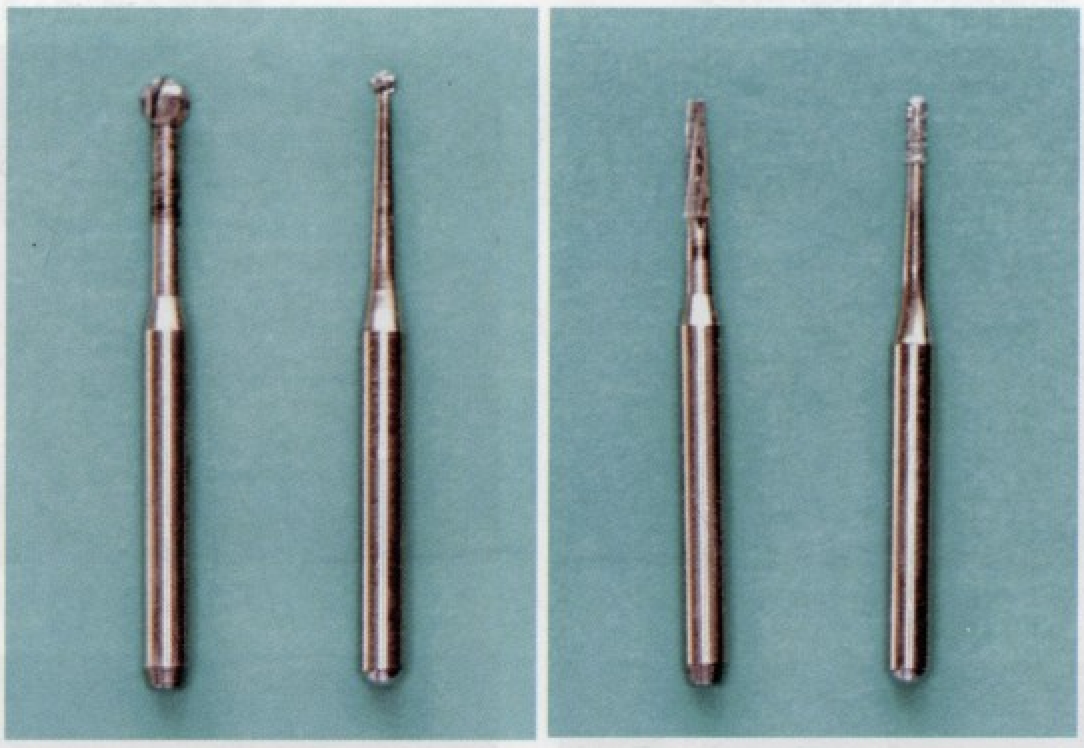


图8-1 传统球钻、裂钻（左）与微创球钻、裂钻（右）的比较

下面以两个临床病例为例，说明利用复合树脂粘结技术实现龋病微创修复的过程。

病例1：女性，18岁，左上后牙龋坏，要求牙色材料修复。检查发现：26近中邻面牙本质龋，探诊和叩诊均阴性。诊断：26牙本质龋。治疗方案：26行复合树脂粘结修复（图8-2～8-17）。



图8-2 26近中邻面龋坏



图8-3 比色，选择A3色

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-4　放置橡皮障，隔离治疗牙



图 8-5　微创球钻预备窝洞



图 8-6　微创裂钻预备斜面



图 8-7　预备后窝洞，没有扩展



图 8-8　涂自酸蚀粘结剂 iBond



图 8-9　放置成形片



图 8-10　水平填充第一层材料



图 8-11　斜向填充材料

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-12 咬合面雕塑



图 8-13 填充结束，检查咬合



图 8-14 修整



图 8-15 邻面抛光



图 8-16 咬合面抛光



图 8-17 修复完成后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例2：女性，35岁。因右下后牙充填体脱落、冷热刺激敏感就诊。检查发现，46近中邻面、45远中邻面龋坏，累及牙本质，45近中邻面不良充填体，44远中邻面银汞合金体，患牙探诊、叩诊均为阴性。诊断为45、46中龋。治疗方案为45、46龋损复合树脂修复，45近中、44远中复合树脂替换原修复体（图8-18～8-35）。



图8-18 病损情况



图8-21 首先修复第一磨牙龋损，放置树脂专用成形片



图8-19 橡皮障隔离治疗牙

使用微创牙钻预备改良型窝洞和斜面。注意第一磨牙局限于近中，没有扩展，第二磨牙近中和远中窝洞没有相连形成MOD洞，第一前磨牙也没有向𬌗面扩展



图8-22 分层斜向填充树脂材料



图8-20 玻璃离子体衬洞后，涂自酸蚀粘结剂



图8-23 分层光照固化20s，去除成形片后颊舌向分别补照20s

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-24　第一磨牙填充结束后，在第二前磨牙远中窝洞放置成形片



图 8-27　在第一前磨牙远中放置成形片



图 8-25　第二前磨牙远中洞填充结束，在近中邻面放置成形片



图 8-28　斜向分层填充复合树脂材料



图 8-26　第二前磨牙近中洞填充结束



图 8-29　首先完成邻面壁的填充

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-30　然后分层填充殆面洞，用锥形充填器雕塑殆面外形



图 8-31　填充完成，去除成形片和楔子



图 8-32　检查邻面，用刀片去除多余充填物

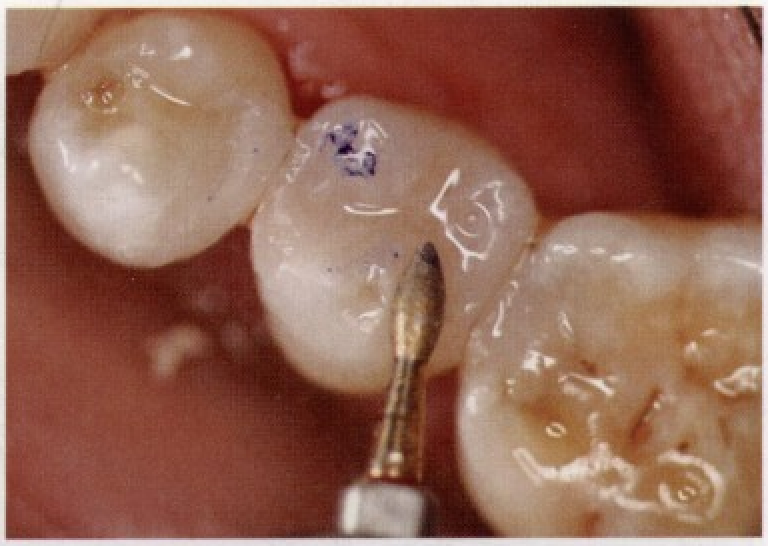


图 8-33　检查咬合面，用修整钻修整咬合面

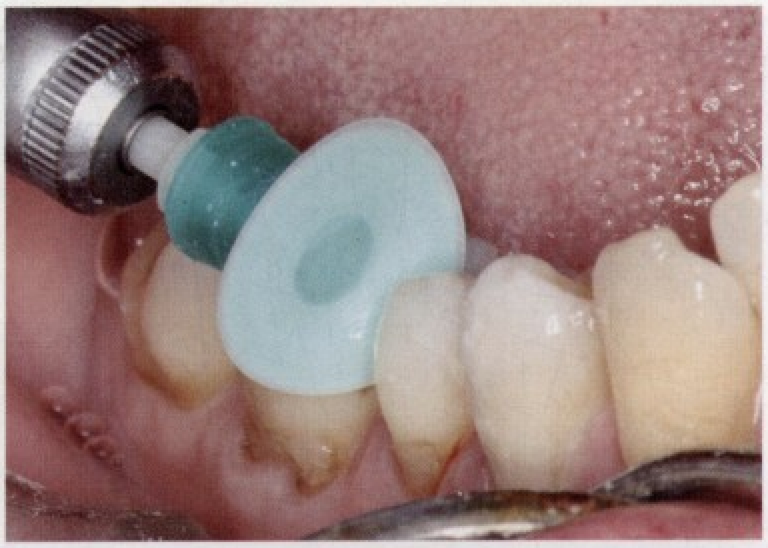


图 8-34　用抛光轮抛光



图 8-35　治疗完成

武汉大学口腔医学院　陈　智　史　璐

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

粘结篇

Bonding

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

粘结原理与粘结强度

粘结是指充填材料与牙齿组织之间有效地结合，粘结剂则为介导两种固体表面牢固结合的媒介物。具备良好粘结能力的材料不仅最大限度地减少牙体组织与充填材料之间微渗漏，从而预防继发龋和牙髓损伤，亦可增强充填材料的固位而避免健康牙体组织过多磨除。粘结材料及技术的成功应用促进了牙体缺损修复技术的发展，自1955年牙体酸蚀粘结技术开展以来，粘结系统已历经七代变革，其中包括传统的全酸蚀粘结技术和自酸蚀粘结技术，以及如今广泛应用的具有针对牙釉质和牙本质双重粘结性能的通用粘结剂。

粘结修复技术术者操作敏感性高，临床效果与操作步骤紧密相关，临床医生应充分认识粘结的基本原理，正确选择和使用粘结剂，以最大限度地减少不良因素的影响，从而获得满意的粘结效果。

1．根据牙本质状态选择粘结剂 操作者应准确识别不同牙体粘结面的结构特征，并据其选择合适的粘结系统。生理状态和病理状态牙本质，因其化学成分、结构和通透性不同，其对酸蚀和粘结的反应也表现出相应的差异。因此，正确判断牙本质所处的状态，并选择合适的粘结方法，才能达到良好的粘结效果。

楔状缺损和慢性龋坏组织下方的牙本质属反应性硬化牙本质，酸蚀后仅发生轻微脱矿反应，使用树脂粘结剂所形成的树脂突短而圆钝，不利于长期固位。基于硬化性牙本质的这一特性，建议如下：①选用以玻璃离子为基质的粘结剂，利用玻璃离子与牙本质之间产生的化学粘结以提高粘结强度。②在窝洞预备过程中磨除表层硬化性牙本质达正常牙本质层，恢复牙本质的通透性，保证酸蚀粘结后所形成的树脂突长且致密，增加粘结强度。

近髓腔的窝洞如急性龋或年轻恒牙龋洞下牙本质粘结面，酸蚀作用明显，建议使用自酸蚀粘结剂，以形成足够厚度的混合层，防止充填后敏感的发生。

在目前所有的粘结体系中，多步法全酸蚀系统的粘结强度最高。对于釉质较为丰富的粘结面，如前牙III、IV类洞，建议选用多步法全酸蚀粘结系统，虽然其操作技术敏感性较强，但严格按照操作规程仍可获得良好的粘结效果。

2．明确粘结剂的表面处理原理 玷污层是器械切割和研磨窝洞时形成并贴附于洞壁的一层物质，主要由无机物碎屑和凝固的胶原蛋白组成，结构无序，强度低，阻塞牙本质小管，且通常被细菌、唾液、血液所污染。临床上要获得持久的粘结效果，应通过酸蚀将表面玷污层溶解或改性，去除牙本质表面的无机物成分和非胶原蛋白，暴露原胶原纤维网架，使粘结单体得以深入胶原纤维网架中，形成微机械嵌合，产生稳定的粘结力。

目前临床上使用的牙本质粘结剂主要分为两大类，全酸蚀粘结系统与自酸蚀粘结系统。①全酸蚀粘结系统通过酸蚀完全去除牙本质表面经机械预备后的玷污层，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

同时对其下方的牙本质脱矿，暴露牙本质胶原纤维网。如光固化单组分粘结剂Gluma Comfort Bond，属第五代全酸蚀粘结剂。涂布含有亲水性基团的单组分光固化粘结剂于酸蚀后湿润的牙本质粘结面上，粘结功能性单体渗透并固化于胶原纤维网中形成混合层，达到良好的机械固位。②自酸蚀粘结剂是新一代的粘结体系，采用弱酸将牙本质表面的玷污层溶解、改性，在酸蚀牙本质的同时使粘结性单体渗入，固化后形成含有改性玷污层的混合层，如iBond是一种光固化多组分多功能一步操作的粘结剂，属于第七代自酸蚀粘结剂。iBond含有UDMA成分，可溶解玷污层，形成交叉连接的薄膜。所含有的4－META成分可调节牙体表面酸蚀性，通过氢键与胶原质形成连接，并与羟基磷灰石中的钙螯合。iBond可在牙本质粘结表面形成良好的树脂突，进入牙本质小管内形成机械固位，获得良好的粘结效果。由于自酸蚀粘结剂的酸蚀效果较弱，采用一步法自酸蚀粘结剂时建议加压涂抹一定时间，可以增强酸蚀效果并加快粘结性单体的渗入。在光固化之前应采用三用枪轻吹，使粘结剂形成薄层平铺于粘结面，避免因粘结剂厚度不均引起的应力集中，同时也可加速水分子的挥发，提高混合层的质量。自酸蚀粘结剂的应用避免了因脱矿层深度与单体渗透深度不一致导致的粘结面裂隙问题，提高了修复体与牙体之间的粘结强度。

不同的制洞方法所形成的牙本质表面结构不同，粘结时表面处理的方法应有所区别。喷砂、超声、激光、化学机械去腐等处理所形成的玷污层较薄，容易去除，酸蚀时间可适当减少；金刚砂钻制备洞形所形成的玷污层不易被冲洗剂去除，酸蚀的时间可适当延长。建议临床医生熟悉各类粘结剂的使用说明，严格按照粘结剂的操作步骤进行临床治疗。

3. *重视牙釉质的表面处理* 全酸蚀和自酸蚀粘结剂的临床应用加深了人们对牙本质粘结的认识，而在一定程度上忽视了对釉质的粘结。为提高釉质的粘结效果，临床上可采用：①增大釉质的粘结面，即制备釉质短斜面。用裂钻沿洞缘的釉质边缘制备成45°倾斜、宽约1.5mm的短斜面。②重视釉质的酸蚀。酸蚀釉质的方法、酸蚀剂及时间不同，所得到的釉质粘结效果也存在差异。30%~50%的磷酸处理30s仍然是目前最好的釉质处理方法。对于氟斑牙等表面含氟化物较多的牙可适当延长酸蚀时间，而对于乳牙、年轻恒牙，釉柱结构少，酸蚀效果不如成熟恒牙，则要适当延长酸蚀时间，常为正常恒牙2倍。用磷酸酸蚀釉质后，清水加压冲洗15s，无油压缩空气吹干并隔湿。临床上最好使用橡皮障隔湿以避免唾液再次污染，若酸蚀面被唾液所污染，需重新隔湿并酸蚀，以确保粘结效果。

4. *避免牙本质过度酸蚀* 酸蚀所形成的脱矿层的厚度应与最终粘结性单体渗入所形成的混合层厚度一致，才能使整个粘结界面均匀致密，避免薄弱层形成导致的应力集中。酸蚀时间过长或酸蚀剂浓度过高均会导致牙本质的过度酸蚀，这种情况在全酸蚀系统尤为明显。过度酸蚀所形成的牙本质脱矿层过深，粘结性单体难以完全渗透，深层已脱矿但没有单体渗透的牙本质不能抵抗长期的胶原水解作用，易导致粘结强度下降。此外，冲洗不足也会导致过度酸蚀，剩余反应产物堵塞酸蚀所形成的胶原纤维网，在粘结界面上形成裂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

隙，同样影响粘结效果。

5. 掌握湿粘结与干粘结技术　湿粘结技术是指牙本质经酸蚀剂处理后，在涂布粘结剂前，牙本质表面必须保持一定程度的湿润性，有利于粘结性单体的渗入，形成良好的粘结界面，达到最佳的粘结效果。如果牙本质表面被完全吹干，胶原纤维网架由于缺少水分的支撑而塌陷，使粘结性单体难于渗入，不能形成均匀的混合层。需防止牙本质面过度湿润，因胶原纤维的亲水性强，水分过多则粘结性单体与水分子竞争胶原纤维网中的空间，影响树脂的充分聚合，粘结强度随之下降。

在输送粘结性单体渗入牙本质胶原网架后，丙酮可迅速携带水分挥发，从而提高粘结性单体在胶原纤维网中的密度。以丙酮为溶剂的粘结剂不能重新湿润干燥的牙本质，因此要求牙本质面保持一定的湿润性。如果牙本质表面过于湿润，粘结性单体在牙本质剩余水分的作用下游离出来，不利于单体的渗入。建议涂抹底漆多次，使游离出来的单体再次溶解于丙酮中，以利于单体在脱矿牙本质中进一步渗入，提高粘结效果。此外，丙酮的挥发性强，储存时间过长会导致溶剂的挥发，粘结强度受到影响，因此每次使用后应立即将储存容器盖好，防止溶剂的挥发而影响临床效果。

以水和乙醇为溶剂的粘结剂需采用干粘结，因为水和乙醇可以重新润湿干燥的牙本质，且水和乙醇的挥发较丙酮慢，易在粘结界面余留充分的水分。因此，在使用以水或乙醇为基质的粘结剂时，酸蚀后需将粘结界面彻底吹干，直至釉质呈白垩色，再涂底漆并轻吹，使多余的水分和溶剂挥发，以达到最佳的粘结效果。

6. 处理粘结过程中的唾液污染

唾液污染在粘结操作过程中的不同阶段对粘结力的影响不同，酸蚀前的唾液污染不影响粘结强度。全酸蚀系统酸蚀后的粘结面若被唾液污染，需用酸蚀剂重新酸蚀10s，冲洗，将牙本质吹到适当的湿度，再涂粘结剂。对于两步法自酸蚀系统，若涂布底漆后粘结面被唾液污染，则要用水冲洗，吹干，再次涂布底漆和粘结剂。当全酸蚀或两步法自酸蚀涂布粘结剂后，以及一步法自酸蚀涂布后尚未固化之前，若粘结面被唾液污染，需水冲洗吹干后再次涂布粘结剂，才能减轻对粘结强度的影响。无论何种粘结系统，如果在固化后被唾液污染，粘结强度将受较大的影响，宜将粘结剂层磨除后重新按常规粘结步骤操作，如果洞底接近髓腔，则将侧壁的粘结剂磨除，界面冲洗吹干后再次涂布粘结剂即可。为了更好地避免操作过程中的污染，进行粘结性修复时推荐使用橡皮障。对于Ⅴ类洞，由于龈沟液的影响，即使采用橡皮障也不能达到良好的隔湿效果，则建议加用含有肾上腺素的排龈线，减少龈沟液的渗出，以利于粘结修复。

7. 应用自酸蚀粘结剂进行盖髓

临床进行间接盖髓时，树脂类粘结剂中的亲水性单体可渗入脱矿的牙本质小管中形成混合层，有效防止细菌和毒素的渗入，从而保护牙髓。

氢氧化钙制剂是直接盖髓治疗中传统的盖髓材料，氢氧化钙可诱导穿髓部位钙化桥的形成，进而形成修复性牙本质。盖髓剂边缘的微渗漏是决定盖髓成功与否的关键因素，在细菌感染的情况下，穿髓点下方不易形成钙化桥。建议氢氧化钙覆盖穿髓点的同时，采用牙本质粘结剂严密封闭盖髓剂周围，防止微渗漏的发生，从而

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

提高活髓保存的成功率。

8. **重视粘结系统对人体的毒性和过敏反应** 粘结剂中有机物质和酸蚀剂对医患双方都有一定的危害，应少量使用并尽量减少接触时间，临床建议使用橡皮障和手套。对有既往过敏史的病人应避免使用，一旦发生过敏反应，要立刻去除充填物和粘结剂，进行常规抗过敏治疗。

9. **粘结失败的再处理技巧** 粘结失败根据断裂面发生的位置不同分为多种类型：①复合树脂和粘结剂层之间粘结失败；②混合层和粘结树脂之间粘结失败；③混合层内部粘结失败；④混合层底部与下方牙本质之间粘结失败。粘结失败通常是以混合层与粘结树脂之间断裂为主的混合破坏，即同时存在上述四种粘结失败。当再次充填时，需要去除旧充填界面以暴露新鲜的牙本质粘结界面。需注意全酸蚀和自酸蚀粘结剂所形成混合层厚度分别为4~5 μm和0.5μm，再次酸蚀牙本质之前需将表面混合层完全磨除，暴露牙本质小管以利于有效的酸蚀和粘结。

临床医生可通过熟练掌握各类粘结剂的粘结原理和操作要点，针对不同状态的牙体组织正确选择和使用粘结剂，最大限度减少不良因素的影响，以获得满意的粘结效果。

中山大学光华口腔医学院附属口腔医院 凌均棨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

林正梅简介



林正梅，教授、医学博士、博士生导师，毕业于中山大学光华口腔医学院。现任中山大学光华口腔医学院、附属口腔医院牙体牙髓病科主任，广东省口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会副主任委员。主持广东省自然科学基金科研项目、省部厅级科研项目7项，获校级教学成果二等奖，在《Journal of Endodontics》《Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology》《中华口腔医学杂志》等国内外学术刊物上发表论文30余篇，为《中华口腔医学研究杂志（电子版）》编委，参编了《口腔疾病诊疗手册》《根尖周病》等专著。指导研究生12名，为广东高校"千百十人才"培养对象。

林正梅教授长期致力于牙体牙髓病学的基础与临床研究，2002～2003年赴美国Tufts University Dental School、University of the Pacific School of Dentistry（UOP）等大学研修，积极致力于推广与国际接轨的先进根管治疗技术，在龋病、牙体硬组织非龋性疾病、牙髓病、根尖周病等治疗方面积累了丰富的临床经验。

九、Gluma粘结剂在前牙牙体缺损修复中的应用

前牙牙体缺损严重影响美观。临床上修复缺损的方法多样，根据缺损情况可选择复合树脂充填、烤瓷贴面或全冠修复，选择适合的修复方法对修复体的存留时间和患牙的预后有重要的意义。当牙体缺损不超过牙冠1/3时，可选用复合树脂直接充填缺损部位，该法可避免磨除过多健康牙体组织，防止因修复体边缘不当而引起的牙龈炎症。但由于前牙受剪切力的作用和粘结面积有限等因素影响，复合树脂修复的固位力较贴面和全冠修复体差，因此树脂充填后应尽量避免用前牙咬过硬的食物，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

防止充填体的脱落。

病例 1：前牙牙冠横折修复术

患者，男性，43 岁。11 折裂 2 个月余（图 9-1），无冷热刺激痛、自发痛等症状，检查：11 切端 1/3 横折，探稍敏感，叩诊无不适，牙龈正常。牙髓活力正常。诊断为右上中切牙冠折。拟采用贺利氏全酸蚀体系和 Venus 树脂修复缺损。

材料：Gluma 通用型粘结剂和 Venus 树脂。

方法：

1. 比色。
2. 清洁和制备釉质短斜面。
3. 隔湿，吹干后在牙本质和牙釉质面涂布 Gluma 酸蚀剂。
4. 酸蚀 30s，流水冲洗，吹干。
5. 加压涂布 Gluma 通用型粘结剂，轻吹。
6. Venus 树脂充填缺损，光固化，调𬌗，抛光。

步骤：见图 9-2～9-4。



图 9-1　11 牙冠缘外伤横折，牙体缺损不超过牙冠 1/3。比色，应在自然光下进行，以对侧同名牙或邻牙为参照，牙本质和牙釉质分别比色。比色结果为牙本质 A3.5，牙釉质 A3



图 9-2　清洁牙齿并制备釉质短斜面，与牙面呈 45°，宽约 1.5mm 以增加粘结面积



图 9-3　涂布 Gluma 酸蚀剂，作用 30s，流水冲洗，吹干，涂布粘结剂并光照固化。注意保护牙龈



图 9-4　按术前比色结果，用 Venus 牙本质和牙釉质色树脂充填缺损，打磨抛光

病例 2：前牙切角缺损修复术

患者，男性，26 岁。11，21 邻面龋致牙髓炎，根管治疗后症状消除（图 9-5）。检查：11、21 切角缺损，暂封物存，无叩诊不适，牙龈稍红。诊断为双侧中切牙牙体缺损。因剩余釉质量较多，粘结面积较大，拟用 Venus 树脂修复缺损。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 9-5 前牙切角缺损根管治疗后，缺损修复术前

材料：Gluma通用型粘结剂和Venus树脂。

方法：

1. 去除暂封物，制备洞形。

2. 比色，牙本质与牙釉质分开比色，使修复后牙面层次感强，通透性更好。

3. 橡皮障隔湿，吹干后在牙本质和牙釉质面涂布Gluma酸蚀剂。

4. 酸蚀30s，流水冲洗，吹干，使牙釉质面呈白垩色而牙本质面保持一定的湿度。

5. 涂布Gluma通用型粘结剂，轻吹并光固化。

6. 使用Venus树脂分牙本质和牙釉质色充填缺损，光固化，并行洁治术，调䝁，抛光。1周后复诊再次抛光。

步骤：见图9-6、9-7。



图 9-6 涂布Gluma酸蚀剂，作用30s，流水冲洗吹干，涂布粘结剂并光固化



图 9-7 按术前比色结果，用Venus牙本质色和牙釉质色树脂充填缺损，光照固化，抛光

病例3：前牙切角缺损修复术

患者，女性，63岁。11充填物脱落1周（图9-8），无冷热刺激痛、自发痛等症状。检查：11近中切角缺损，无探诊及叩诊不适，牙龈正常，牙髓活力正常。诊断为11牙体缺损。拟用Venus树脂修复缺损。

材料：Gluma通用型粘结剂和Venus树脂

方法：

1. 比色，结果为牙本质A3.5，牙釉质A3。

2. 橡皮障隔湿，制备釉质短斜面。

3. 吹干，在牙本质和牙釉质面涂布Gluma酸蚀剂。

4. 酸蚀30s，流水冲洗，吹至合适干湿



图 9-8 前牙切角缺损原充填物脱落1周，缺损未及牙髓，牙髓活力正常

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

程度。

5. 涂布 Gluma 通用型粘结剂，轻吹并光固化。

6. 按照术前比色结果，使用 Venus 树脂分牙本质和牙釉质色充填缺损，光固化，调𬌗，抛光。

步骤：见图 9-9～9-13。



图 9-11　涂布 Gluma 通用型粘结剂



图 9-9　橡皮障隔湿，磨除旧充填物界面并制备釉质短斜面，与牙面呈 45°，宽约 1.5mm 以增加粘结面积



图 9-12　涂布粘结剂后轻吹并光照固化 10s



图 9-10　涂布 Gluma 酸蚀剂，作用 30s，流水冲洗，吹干



图 9-13　按照术前比色结果，用 Venus 牙本质色和牙釉质色树脂充填缺损，光照固化，抛光

中山大学光华口腔医学院附属口腔医院　林正梅

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

赵湘简介



赵　湘，首都医科大学附属北京口腔医院（王府井部）内2科住院医师。1999年毕业于首都医科大学口腔医学系，现主要从事口腔内科专业牙体牙髓科工作。

十、第七代粘结剂 iBond

第七代粘结剂iBond是用于修复体直接或间接粘结的一步操作粘结剂。粘结面所需的酸蚀、涂底剂、粘结、脱敏及消毒等步骤一次完成，省时省力，也减少了多步骤操作带来的技术敏感性。以下病例简要介绍iBond粘结剂的临床使用方法。

病例1：磨牙𬌗面洞树脂充填

患者，女性，21岁。诊断为右下第一恒磨牙𬌗面龋齿，拟采用树脂充填方法治疗龋洞。

材料：贺利氏公司iBond粘结剂（图10-1）和Venus树脂材料。

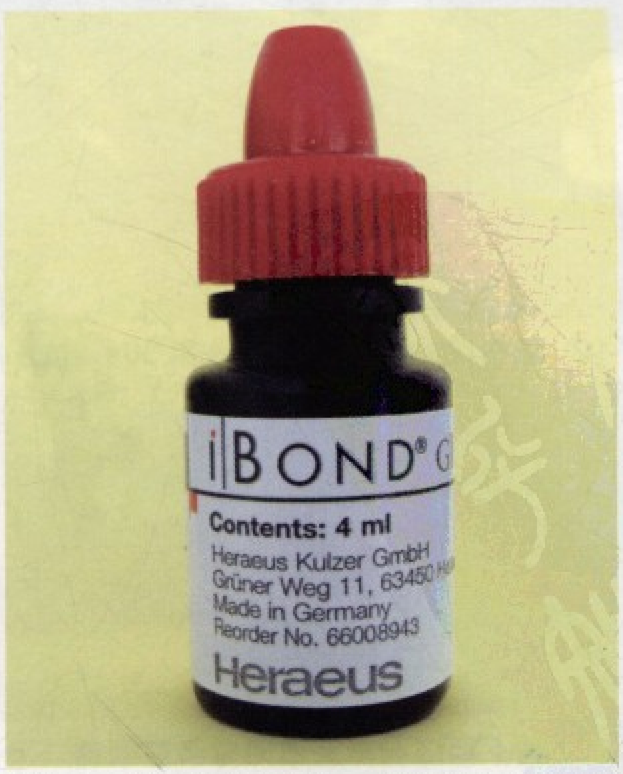


图10-1　贺利氏公司iBond粘结剂(单瓶装)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

方法：

1.制备Ⅰ类洞形。树脂充填洞形不必要求标准的机械固位力形态，但窝洞制备要规范。

2.隔湿吹干，以保证最佳的粘结、充填效果。

3.涂粘结剂，光照固化。

4.使用 Venus 树脂材料充填，调𬌗抛光。

步骤：见图 10-2~10-7。

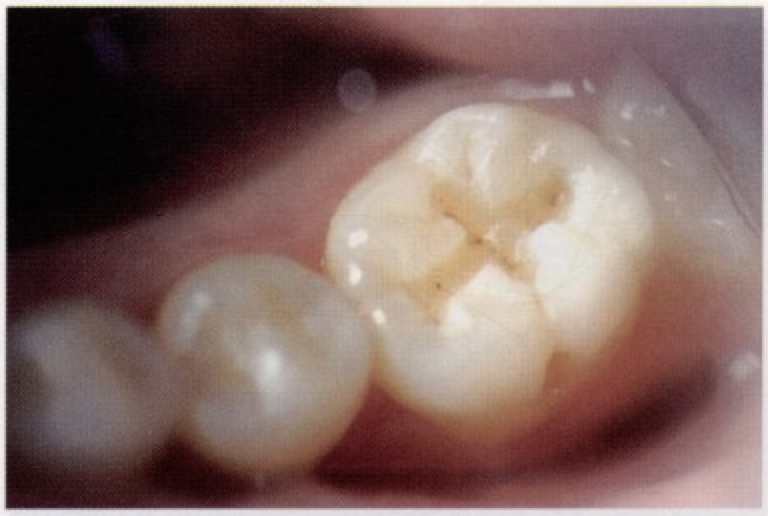


图 10-2 制备窝洞

暴露窝洞并去除龋坏组织，尽可能保留健康的牙体组织。深的窝沟应包括在洞形内以避免继发龋形成。洞缘应为圆缓曲线，并用牙科慢速手机的球钻做釉质边缘的修整，使洞缘釉质形成 45° 短斜面以去除薄弱悬釉，以增加树脂粘结面积，同时减少树脂固化收缩产生的微渗漏现象。洞深达牙本质浅层 0.5~1mm。底平壁直，洞底倒凹要清晰。清洗制备区，用水冲去碎屑，去除多余的水分，隔湿并准备粘结



图 10-3 将粘结剂滴入容器内，可根据窝洞大小适量增减用量

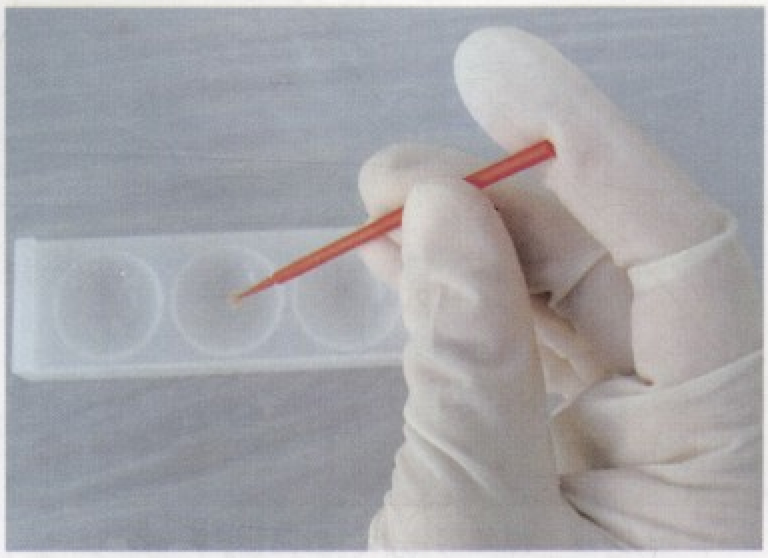


图 10-4 用一次性棉棒浸没到粘结剂内

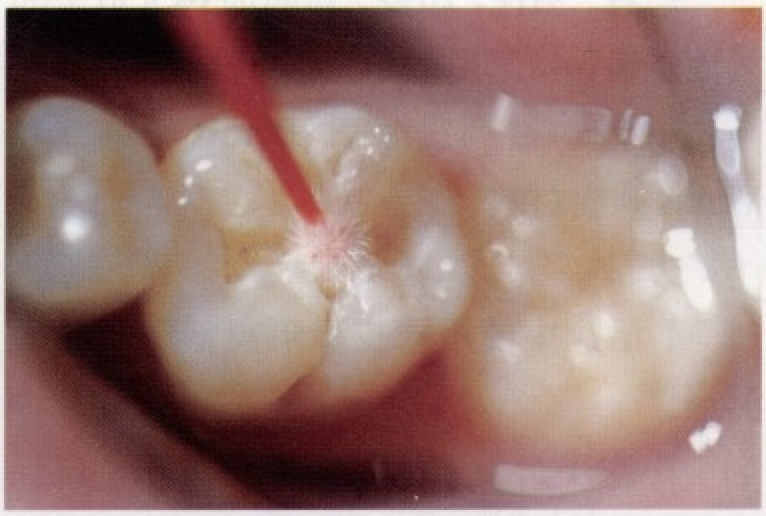


图 10-5 粘结

使用贺利氏公司的 iBond 粘结剂。在牙釉质和牙本质上连续涂 3 层足量的 iBond，其间不需要吹干，等待 30s(驻留时间)，目的是使粘结剂更好地渗入被粘结面，多余粘结剂用干燥海绵吸出



图 10-6 用气枪轻吹 2~5s 去除丙酮和水溶剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

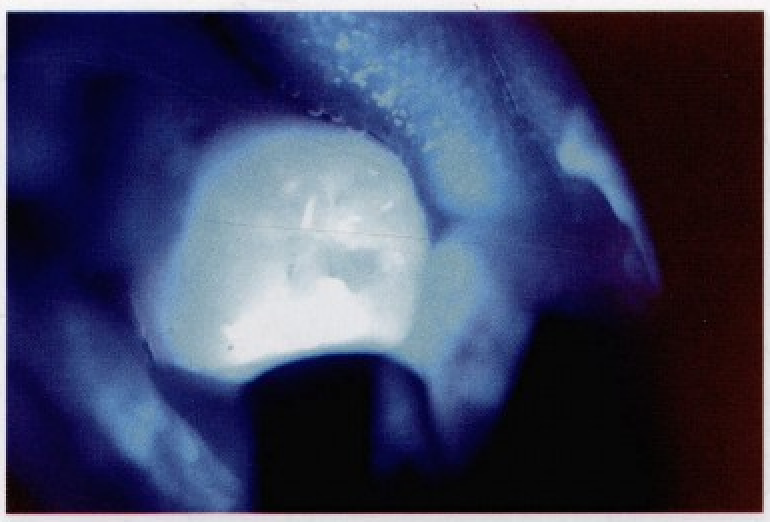


图 10-7 用光固化机照射固化 15～20s

病例2：双尖牙近中邻𬌗面洞树脂充填

患者，男性，26岁，诊断为14牙近中邻𬌗面龋齿，拟采用树脂充填方法进行治疗。

材料：贺利氏公司iBond粘结剂和Venus树脂材料。

方法：

1.治疗中使用橡皮障隔离。制备Ⅱ类洞形。

2. 吹干，使牙体与唾液隔离开，以保证最佳的粘结、充填效果。

3.涂粘结剂，光照固化。

4.使用Venus树脂材料充填，调𬌗抛光。

步骤：见图10-8～10-11。



图 10-8 制备窝洞

治疗中使用橡皮障隔离，使治疗的牙齿不受其他因素干扰。为防止充填物脱落，𬌗面做鸠尾形，鸠尾应位于中央窝沟处，其宽度不超过颊舌径的1/3，鸠尾峡在颊舌两尖之间，宽度为窝洞宽的1/3或1/2。颊壁舌壁邻面应位于自洁区以预防继发龋，龈壁在牙颈部与髓壁平行。点线角清晰，轴髓线角圆钝。洞缘制备呈45° 短斜面

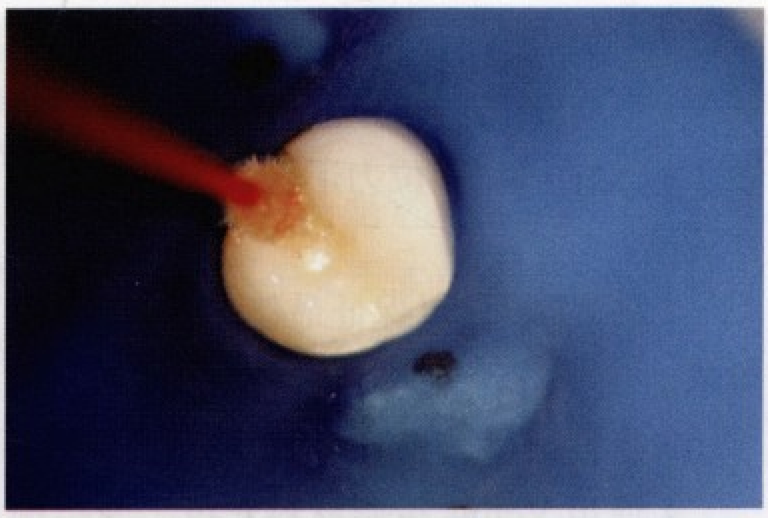


图 10-9 在牙釉质和牙本质上连续涂3层足量的iBond，其间不需要吹干，等待30s(驻留时间)

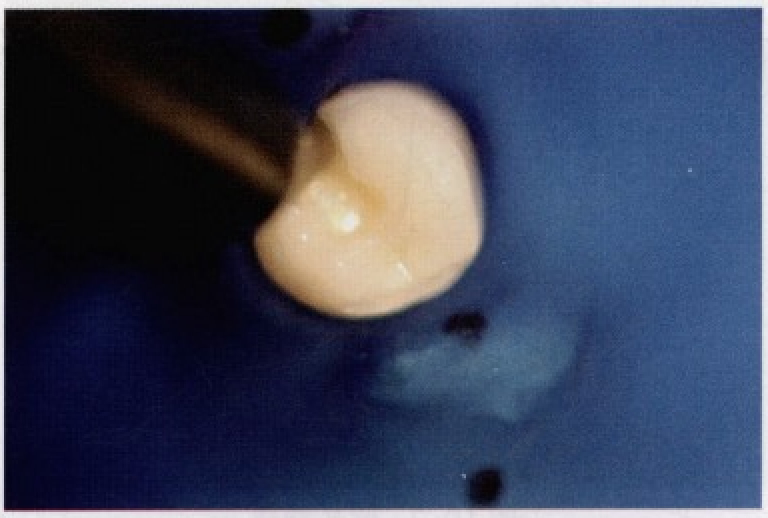


图 10-10 用气枪轻吹 2～5s 去除丙酮和水溶剂

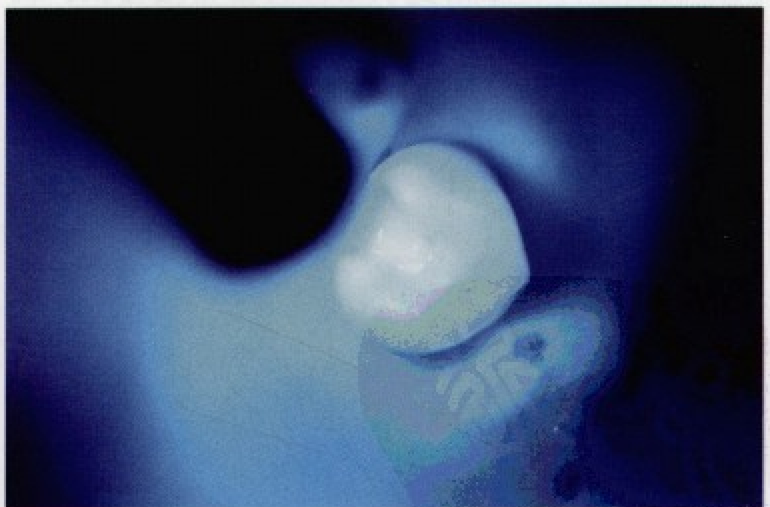


图 10-11 用光固化机照射固化 15～20s

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

iBond不受操作技术的影响，对湿、潮或干燥的牙本质都能表现出恒定的高抗剪切粘结强度，且不受湿度的影响。iBond的化学配方已获专利，内含UDMA和4-META基质的丙酮／水溶剂。iBond同完全酸蚀和完全粘结技术不一样，不会完全打开牙本质小管，因此使自酸蚀成为可能。iBond高度亲水，能溶解玷污层后渗透入牙本质小管及管周牙本质小管内形成树脂突。在粘结牙釉质时，iBond和面积扩大表面区形成效果显著的结合形式，使粘结效果更为可靠。iBond的化学成分内还含有迅速起效的Gluma脱敏剂，可减少术后敏感发生。

首都医科大学附属北京口腔医院（王府井部）内2科　赵　湘　宋子元

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

冯希平简介



冯希平,主任医师、教授。1982年本科毕业于上海第二医科大学，1985年获硕士学位，1999年赴英国伦敦大学进修。现任上海交通大学口腔医学院副院长、上海市口腔医学研究所常务副所长、上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔预防儿童科主任、博士生导师。上海市第十一届政协委员,享受国务院特殊津贴。

在学术团体中担任中华口腔医学会预防口腔医学专业委员会副主任委员、中华预防医学会口腔保健专业委员会副主任委员。任《中华口腔医学杂志》《上海口腔医学杂志》等5本杂志的常务编委和编委。专业从事各种口腔疾病的预防，先后参与了APFI凝胶、美加净双氟牙膏、含氟封闭剂、含氟漱口液和绿茶多酚防龋涂膜的研究。其中，防龋护齿液获1995年上海市产学研工程优等奖，绿茶多酚防龋涂膜获2004年上海市科技进步二等奖。目前承担包括国家自然基金在内项目4项，已发表论文和专著40余篇。

十一、全酸蚀和自酸蚀粘结剂在儿童牙体修复中的应用

Gluma Comfort Bond是一种光固化单组份粘结剂，属于第五代全酸蚀粘结剂。iBond为光固化多组分多功能一步操作的粘结剂，属于第七代自酸蚀粘结剂。笔者用两代粘结剂修复门诊儿童病人牙体缺损15例，其中用第五代全酸蚀粘结剂Gluma Comfort Bond和树脂修复7例，用第七代自酸蚀粘结剂iBond和树脂修复8例。牙体修复后3个月，无一例修复体脱落，现将同一病例使用不同粘结剂的操作过程描述如下。

病例：乳磨牙根管治疗后树脂充填

患儿，5岁。64,65因龋病导致牙髓炎，已完成根管治疗。拟采用树脂充填窝洞，65

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

采用第五代全酸蚀粘结剂 Gluma Comfort Bond和树脂修复，64采用第七代自酸蚀粘结剂iBond及Venus光固化复合树脂进行修复。

材料：Gluma Comfort Bond、iBond和树脂。

方法

1.根管治疗后磷酸锌水门汀垫底。

2.隔湿吹干。

3.涂粘结剂，轻吹，光照固化。

4.树脂充填，修整形态、抛光。

步骤：见图11-1～11-13。

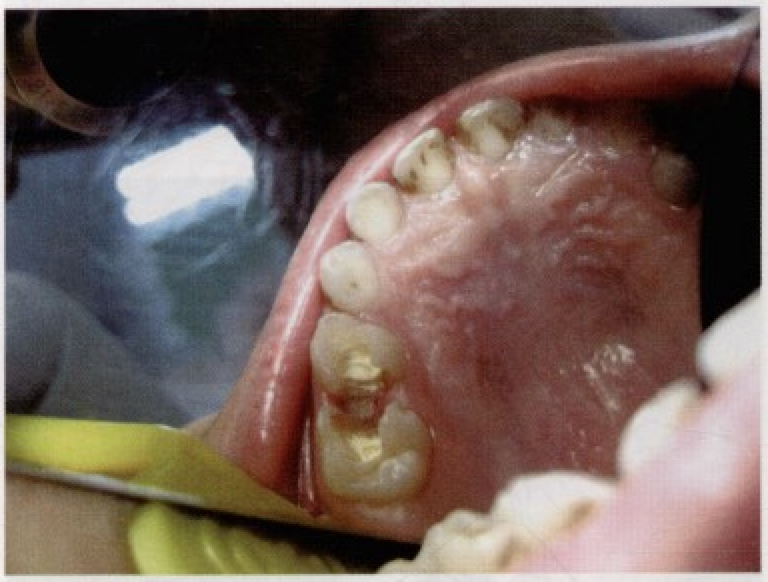


图 11-1　根管治疗后磷酸锌垫底

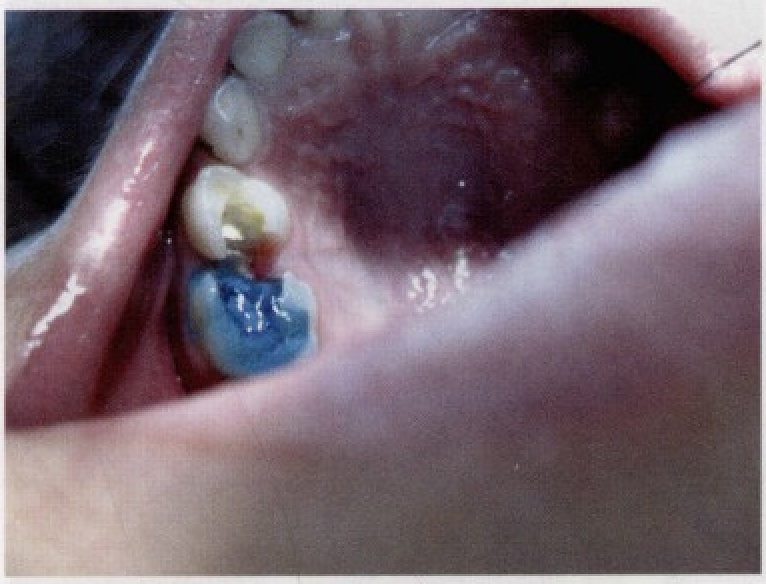


图 11-2　65 用 Gluma Etch 20 酸蚀剂酸蚀牙面 20s，无油水彻底冲洗至少 15s

吹去多余水分，避免过分干燥牙本质，应保持牙本质润湿和亮泽以获得最佳粘结效果。一旦发现牙体表面呈现白垩色则表明牙本质已过分干燥，可用 Gluma 脱敏剂或水对牙本质进行湿化处理



图 11-3　涂布粘结剂

将足量的 Gluma Comfort Bond 涂布整个窝洞表面，一般建议涂 2 或 3 层，牙齿表面呈现发亮、均匀一致的有效粘结面即可



图 11-4　用气枪轻吹多余的溶剂和水分



图 11-5 光照 Gluma Comfort Bond 20s

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

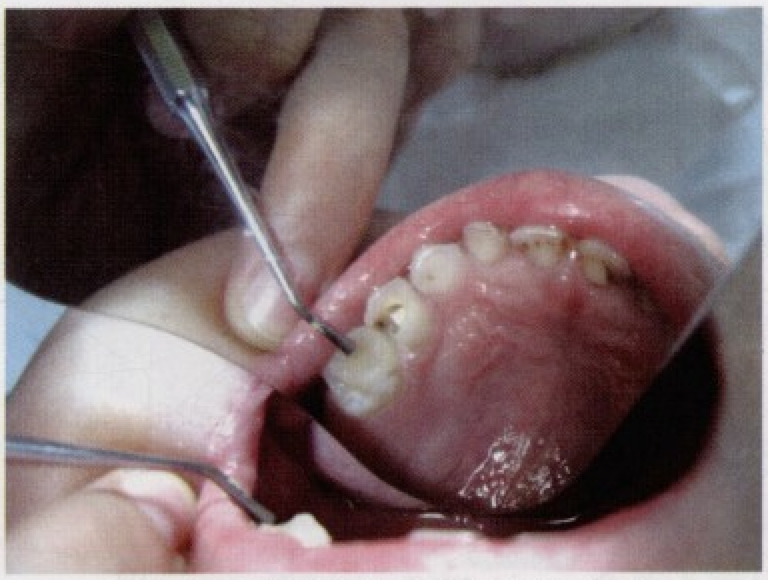
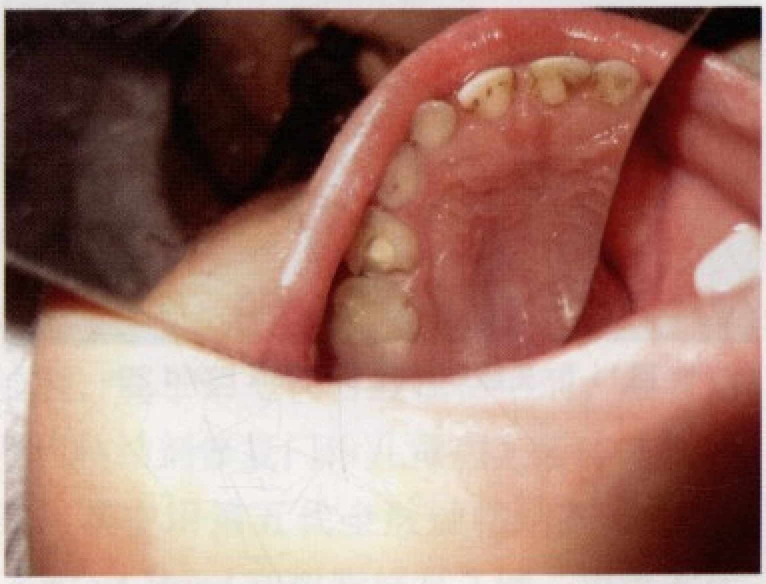
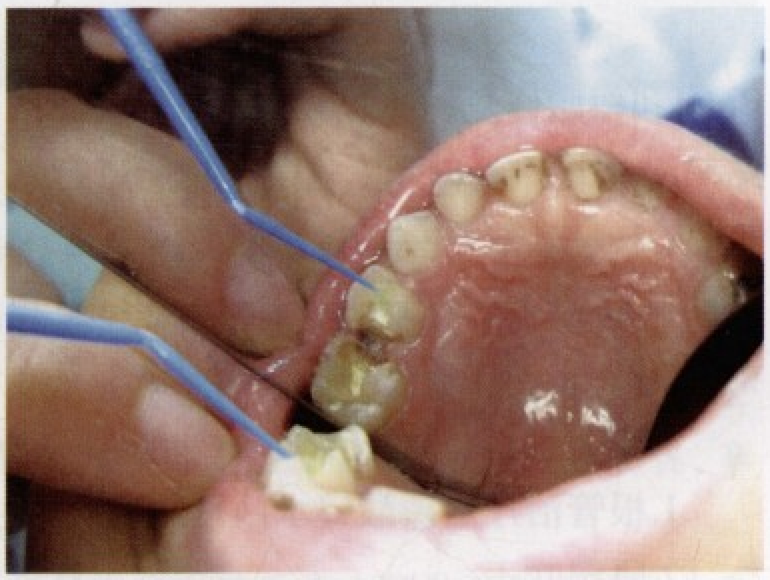

图 11-6　树脂充填，修整形态（一）


图 11-7　树脂充填，修整形态（二）


图 11-8　64 充填前


图 11-9　64 涂布 iBond 3 层

将单一瓶装的自酸蚀粘结剂 iBond 摇晃均匀，挤出 1～2 滴在小器皿中备用，在预备窝洞中涂布足量粘结剂，连续涂布 3 层，多层涂布尤其是对于大的窝洞能增强粘结强度。用温和的气流轻吹粘结剂，均匀延展粘结剂，使溶剂挥发，直到液体不再流动。注意不要用强气流吹散粘结剂，会降低粘结强度

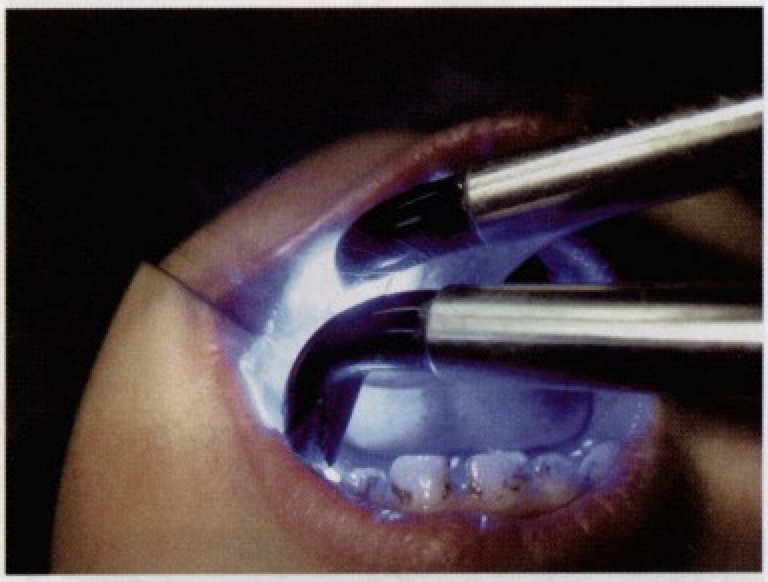

图 11-10　光照 20s


图 11-11　树脂充填，修整形态（三）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

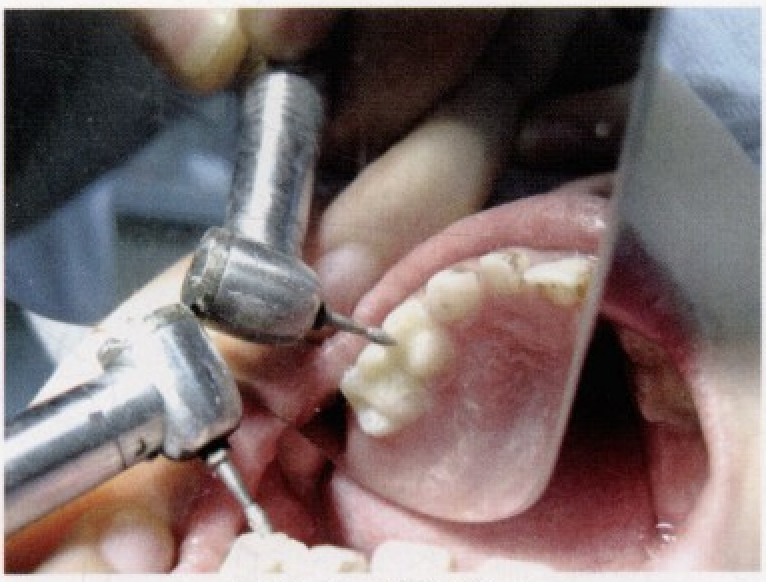


图11-12 65,64抛光



图11-13 完成

在两种粘结剂的操作过程中，应注意以下步骤。

（1）隔湿：整个过程需严密隔湿，尤其在儿童诊治过程中，良好的隔湿对疗效影响更大。

（2）涂布器材：建议使用小毛刷涂布粘结剂，如果缺乏专用工具，也可使用小棉球，但注意避免洞壁上残留棉花纤维而影响粘结效果。

（3）涂布力量：涂布时应稍加压力，以保证粘结剂充分渗入粘结牙面。

（4）涂布次数：至少要在2次以上，以保证完全作用粘结界面。

（5）粘结剂厚度：应均匀适中，太薄会减弱粘结强度，太厚则会导致光固化后树脂与牙本质之间出现较大间隙，同样影响粘结强度，一般以涂布牙面上呈现光泽、粘结剂不流动为宜。

上海交通大学医学院附属第九人民医院　口腔预防儿童科　冯希平

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

美学篇

Aesthetics

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

复合树脂在前牙美学修复中的应用

在社会物质生活和文化生活水平都有了极大提高的今天，人们对美的追求也越来越强烈，患者对口腔修复体从过去的重功能的实用美，开始向更高层次的审美要求发展。光固化复合树脂是在20世纪60年代被引入牙科领域的，它具有色泽美观，强度高，粘结固位效果好，有良好的可塑性及固化后可打磨、抛光等优点；不仅用于修复釉质发育不全、楔状缺损、后牙邻面龋坏等，含瓷填料的光固化树脂还可用于后牙边缘嵴的修复。采用光固化复合树脂加固位钉修复前牙切角、切缘缺损时，先用遮色剂遮盖固位钉，继用色泽与牙冠相一致的复合树脂进行外形修复也取得了良好的美容及固位效果。近几年来，人们在提高牙科光固化复合树脂的耐磨性能和聚合度，降低聚合收缩等方面进行了深入的研究，以期全面提高材料的性能，延长其临床使用寿命，扩大应用范围，并最终取代银汞合金。随着研究的不断深入和材料性能的不断提高，光固化复合树脂在前牙美学修复中的应用会越来越广泛。

（一）前牙的美学要求

前牙位于口腔的前部，行使切割、撕裂食物和发音等功能，与面容的美观有密切的关系。在光固化树脂修复前牙缺损的过程中，对每个前牙的轴向倾斜、扭转、切缘位置及超覆殆关系，除遵循一般原则外，更重要的是要根据邻牙、同名牙及对颌牙的情况而决定。所修复的牙齿要与邻牙协调与同名牙对称，咬合无早接触。中切牙缺损时要注意牙齿中线与面部中线和谐一致，特别是上颌中切牙的中线不要偏斜，否则将影响美观。

1. 牙体制备中的美学原则　为了增强修复后牙体的强度要尽量少磨牙体。如果所修复的牙齿为着色牙，如四环素牙、氟斑牙、牙釉质发育不全、死髓变色牙等，为了取得良好的美学效果可将牙釉质均匀磨除0.5～1.0mm。如果所修复的牙为扭转或倾斜牙齿，可以在其相应的牙面进行适当的磨改，以便更符合正常牙齿的美观效果。

在前牙的龋洞或外伤引起的牙体缺损不易制备抗力形和固位形时，只有应用固位桩才能增加光固化复合树脂的固位。对于单纯性龋齿或外伤引起的牙体缺损，牙髓活力正常，可选用细的玻璃纤维桩/束。对于已行根管治疗且牙体缺损较大者，可采用根管固位桩。因为玻璃纤维桩/束与牙齿颜色接近，因此不会影响最终的修复效果。

2. 光固化复合树脂颜色选择的美学原则　在进行单个牙齿修复时光固化复合树脂颜色的选择主要是依靠比色板比色。在对多个牙齿修复或对多个着色牙进行美容治疗时，光固化复合树脂颜色的选择在听取患者本人对选色要求的同时，还要参照其皮肤颜色、性别和年龄而选择树脂的颜色。如患者年轻、皮肤较白，可选择较白

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的树脂，反之可选择较黄的树脂。天然牙的颜色来自牙齿内部而不是表面，因此，可用不透明的"牙本质复合树脂"替代牙本质，用透明或半透明的"釉质复合树脂"替代牙釉质，切缘部分采用透明的复合树脂可以获得特殊效果，即前牙分层修复概念。

3．光固化复合树脂操作与牙形恢复的美学原则　要严格按光固化复合树脂的操作方法和要求进行操作，以免造成以后的树脂脱落、染色、龈炎等问题。进行单个牙齿修复时牙的外形恢复必须与同名牙对称，与邻牙协调，是否与对侧同名牙对称在上颌中切牙美学修复中是特别重要的。如果进行多个牙齿修复或对多个着色牙进行美容治疗，所修复的上前牙特别是上颌中切牙，要求与患者的面型谐调。例如患者为四方形面容，就要塑造牙颈较宽，近远中边缘几乎平行，唇面平坦，切角近于直角的方形上中切牙。相反如患者为三角形面容，就要使塑造牙颈部呈中等宽度，唇面平坦，唇面宽度自切缘到颈部逐渐变窄，切角较锐的三角形上中切牙。修复上颌侧切牙、尖牙除与同名牙对称外，更应照顾与邻牙的协调。下颌前牙的修复同上前牙，但美观要求不如上前牙严格，有时可不特别要求中线的位置。

没有明确中止线的釉质斜面对于获得理想的牙齿美学效果是非常重要的。虽然复合树脂的颜色与义齿不可能完全匹配，但是通过釉质斜面就可以形成肉眼不易察觉的颜色连续过渡。粘结剂不含填料成分，通常是非常透明的，如果粘结剂太厚，就会在修复体边缘形成一条可见的灰线。因此，涂抹粘结剂后应用中弱气流吹薄或使用含有填料的牙色粘结剂。另外，人眼善于识别结构上的差异，因此必须使修复体从宏观和微观上均具有天然牙形态特征。

（二）复合树脂修复术的适应证

1. 前牙Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类洞的修复。

2. 色泽异常的美容修复，如四环素牙、氟牙症等。

3. 形态异常的美容修复，如过小牙、畸形牙。

4. 前牙缝隙关闭，一般宽度为1～2mm。

（三）复合树脂的临床应用进展

1．复合树脂间接修复　是指口外环境中用复合树脂完成嵌体、高嵌体、贴面、冠桥等修复体，其优点是对对颌牙的磨损较少，制作简单；与直接充填的混合填料复合树脂相比，其性能较理想。间接修复用复合树脂的特点：

（1）聚合方法的改进，使单体转化率接近100%，其聚合是在口外条件下，可充分采用厌氧、高压、高热、强光下聚合，不受口内条件限制。一般采用二次聚合法，在初次光聚合后，再采用光（光聚合方法上与口内条件下相比进行了改进）聚合或热聚合或热压聚合，进而提高了单体的转化率。

（2）化学组成含有多功能交联剂，它除具有传统的功能键分子外，还含有4～6个功能键分子组。这种分子结构提供了更多的双键转换机会，该分子结构不仅具有形成更高级别交联网的潜力，还能更好地控制碳分子链上交链网形成的位置。

（3）填料的种类，颗粒大小设计更合理。

（4）采用了有机纤维或无机纤维（晶

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

须）外加强结构，机械性能大为改善，耐磨性能提高，聚合收缩减少。

2.桩核复合树脂 随着研究的深入，桩核修复的理论也在不断地变化，人们对桩核材料、技术、设计的选择有了新的认识。首先，人们对桩核技术可以增强牙髓治疗后牙齿的抗力性产生了质疑。越来越多的文献显示残存牙体的强度与牙本质直接相关，抗力性随牙本质的厚度增加而增加。铸造金属桩是目前许多牙医的选择，但是文献显示，铸造桩失败率是预成桩失败率的2倍，常导致根折。其次，人们越来越认识到选用与牙体和材料（如树脂等）都有高粘结性能的树脂粘结体系代替传统的磷酸锌等水门汀的优越性。

桩核修复的目的是为了修复牙冠的缺损，为最终修复体提供足够的固位形和抗力形。如果有足够的牙体组织，桩核修复的必要性就不大，因为桩本身不能加强牙根的抗力性，也不能增强残存牙本质的抗力性，而桩的主要作用就是把桩核复合体固位于根管。核可以看作是桩向龈上的延伸部分，为最终修复体提供固位和传递最终修复体的应力。因此，选择与牙体组织具有相似的力学性能和最大固位力的根桩体系，最大限度地保留牙体组织，选择与牙体、材料都有很强粘结力的复合树脂粘结剂，是现代桩核修复系统的基本观点。

纤维桩具有与牙体组织相似的力学性能，具有优良的传递和吸收应力的性能，可以最大限度地分散缓冲牙根的应力。采用现代粘结技术和材料，纤维桩-牙体-核-树脂粘结剂可达到完美结合，并形成完整的连续结构，无明显的不良界面。复合树脂核可在口内直接完成，方便，获得与牙体有良好的适合性和粘结性。另外，纤维桩核系统具有良好的美观性，适合于前牙树脂修复体。新型双重固化树脂粘结剂具有与牙体较强的结合性能，且有优良的操作性能，外露部分可以直接通过光照20～40s范围内快速聚合，减少了水分的污染破坏；不能光照部分则通过化学聚合。最新的复合树脂核材料，制成自动混合制剂，保证了每次使用的最佳化学混合反应，使应用更加简单，可直接注射入根管内，既可用做树脂粘结剂，又可作为核材料。

3.玻璃离子复合体 实质是一种复合树脂，只是加入传统GIC中的一些无机成分和聚羧酸。复合体是由钙-铝-氟玻璃粉和聚羧酸改性的二甲基丙烯酸酯组成的。兼备玻璃离子和复合树脂二者的优点，既可与牙本质、牙釉质形成化学-物理粘结，牙髓刺激小，边缘密封性好；又具有复合树脂色泽丰富、机械强度较高、耐磨损、表面性能较理想的优点，为前牙牙体缺损修复提供了更多选择。目前，传统GIC和复合树脂之间牙色修复材料的演变关系如下：传统玻璃离子GIC→树脂改性GIC→复合体←释氟复合树脂←复合树脂。

南方医科大学口腔医学院 吴补领 邵龙泉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

方加铄简介



方加铄，副主任医师、副教授。1988年毕业于中山医科大学口腔系后就职于广东省口腔医院，1993年在北京医科大学口腔医院牙体牙髓科进修。自1997年起历任口腔内科副主任兼急诊室负责人、牙体科主任。现任广东省口腔医院·南方医科大学附属口腔医院牙体牙髓科主任，广东省口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会常务委员，广东省及广州市医学会医疗事故技术鉴定专家库成员，《广东牙病防治》杂志编委及兼职编辑，《中华医药杂志》专家编辑委员会常务编委。参编《一次性根管治疗学》和《根管治疗学》第2版。

十二、前牙切角缺损直接充填修复

前牙切角缺损影响美观，常采用复合树脂直接充填或全冠修复等方法。但临床上遇到下列情况，通常首选复合树脂直接充填前牙切角缺损达到美学效果。

（1）暂不宜永久修复的青少年外伤所致前牙切角缺损。

（2）前牙切角缺损，其咬合紧，牙体较薄，无法制备出足够冠修复空间。

（3）患者要求尽量保存前牙剩余牙体组织，不愿接受切削太多牙冠，无法采用全冠修复。

(4)患者因经济条件或患牙状况所限，又要快速修复以免影响美观等。

根据前牙切角缺损的状态，选择最佳的修复治疗方案，保证患者首次就诊有牙冠形态而不影响美观：

（1）牙髓活力正常的前牙切角缺损可直接充填修复，如例1。

（2）牙髓活力异常的前牙切角缺损但牙面较洁净，可先直接充填修复，后选择常规开髓行根管预备、封药，再择时根管充填治疗，完成牙体充填修复，如例2。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（3）牙髓活力异常的前牙切角缺损但牙面较难洁净或根管较难清理，可先行根管治疗后直接充填修复；根管治疗后应根据牙体缺损情况选择髓室及根管增强洞形固位或使用玻璃纤维根管桩核增强抗折应力，如例3。

例1：前牙切角缺损术前（图12-1）及复合树脂直接充填术后（图12-2）。

应注意当牙本质厚度不足1mm明显近髓处先用Dycal等氢氧化钙盖髓并加玻璃离子等流动材料固定，再充填修复。



图12-1　前牙切角缺损术前



图12-2　树脂直接充填术后

例2：前牙切角缺损（图12-3）复合树脂直接充填的美学修复主要步骤。



图12-3　前牙切角缺损

1.牙体粘结修复前准备　检查全口牙列前伸、侧向咬合关系，息止䶈关系；结合患者的年龄、肤色、面形等特征以及患者的修复要求等实际情况，分析患牙的形态及颜色，设计出合理修复的治疗方案；与患者进行良好沟通，医生应与患者达成对修复体在审美观上一致的预期效果，注意侧重牙齿与患者的个性特征协调，减少不必要医疗纠纷。

选用合适的复合树脂和粘结剂；备牙、修形和打磨、抛光等器材。注意隔湿和无菌操作，有条件建议使用橡皮障隔湿。

患者知情同意后先用临时材料如铸造蜡、普通树脂，恢复切角缺损形态；硅橡胶取模，制备成切角缺损底版（图12-4）。



图12-4　制备切角缺损底版

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 牙体预备及洞缘制备　清除前牙病变区及缺损区的腐质、牙石、软垢、沉着色素；前牙不需严格制备洞形及扩展窝洞，但唇侧面洞边缘釉质壁应制备短斜面（图12-5），洞边缘短斜面一般宽度2～4 mm，与牙面呈30°～60°，可以使树脂色到牙体色形成连续自然过渡的衔接。



图12-5　制备短斜面

3. 比色、配色及选色　前牙比色应在自然光下进行，采用“井”字形九分区或五分区比色法，首选该牙或对侧同名牙的冠中1/3中央区作为中央基色区（比色基区），且与邻牙相一致颜色（色彩）的复合树脂；再选取颈部高饱和度区、切端高透明区的复合树脂；最后选取边缘嵴接触区的复合树脂。多层牙色充填技术要对牙体各层结构及色泽进行选择，如不透明牙本质材料、牙体材料、半透明牙釉质材料，甚至透明切端材料、漂白色材料、遮色材料等。

比色板尽可能贴近选定比色区域（图12-6），眼睛距比色板约30cm并在5s内完成选色；选择颜色时应考虑色相（色值）、亮度、饱和度三个参数；并注意口周肤色、唇红、牙龈色彩的干扰因素。



图12-6　比色、配色及选色

4. 粘结系统处理　复合树脂粘结修复，可考虑当釉质剩余较多时，选用全酸蚀粘结体系（图12-7～12-11），牙本质较多可选用自酸蚀粘结体系。无论选用哪种粘结体系均按厂家使用说明操作，以保证有效的粘结强度。

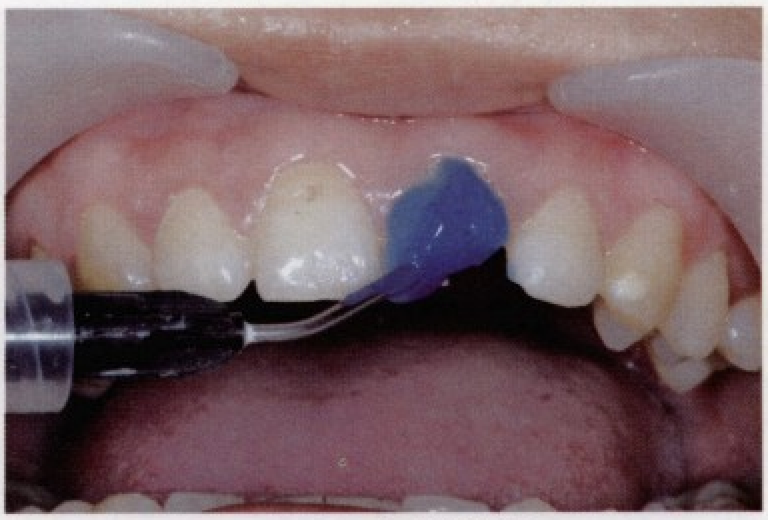


图12-7　全酸蚀处理

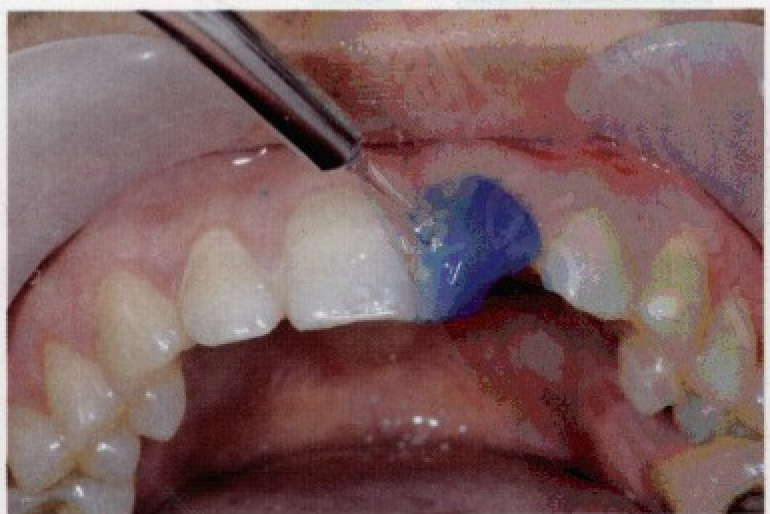


图12-8　冲洗

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


图12-9 牙面吹至湿润状


图12-12 放回印模、树脂修复舌侧釉质底层


图12-10 涂粘结剂

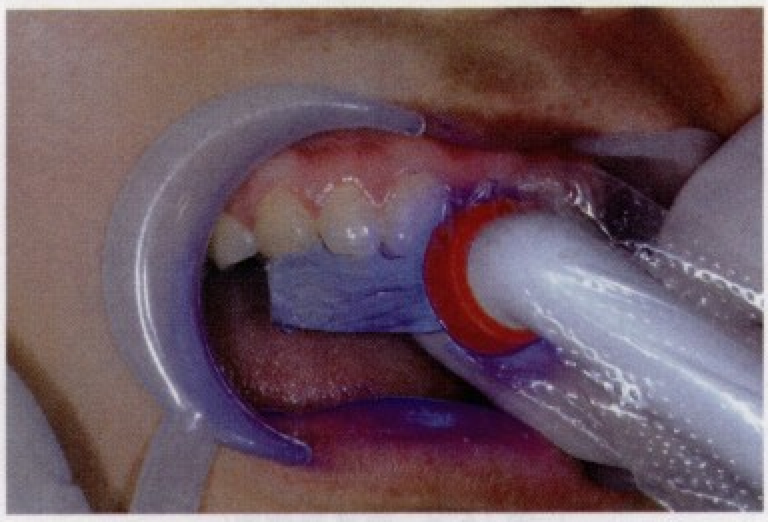

图12-13 树脂光照固化


图12-11 粘结剂光照固化


图12-14 去除印模后显示舌侧釉质层厚度

5. 分层充填及雕塑修复 根据选定复合树脂配色、逐层充填。采用多层牙色复合树脂修复时要分层恢复牙体形态（图12-12），充分光照固化（图12-13），要注意到各层的厚度（图12-14），尽量与邻牙颜色协调（图12-15），尽量与对侧同名牙外形对称；要考虑复合树脂修复的覆盖牙面至少是牙齿缺损面积的2倍，以获得足够的固位面积。塑形中应注意美观协调（图12-16、12-17），避免牙齿外形过长、过短或偏大、偏小，雕刻时侧重颜面及上、下唇的整体协调的自然美并可适当顾及个性特征的显性美。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 12-15 修复牙体层并光照固化



图 12-16 雕塑唇侧釉质层



图 12-17 树脂光照固化



图 12-18 低速砂石或粗砂修整外形



图 12-19 中砂打磨



图 12-20 细砂抛光

6．修整外形及打磨抛光　树脂充填后用高速钻针及时修整外形、调整咬合，再用低速砂石钻打磨外形（图 12-18），修整打磨邻间隙，并选用打磨抛光系列：抛光钻、抛光杯、抛光轮，抛光剂（膏）进行打磨抛光或 Sof-Lex 抛光碟打磨抛光（图 12-19、12-20）；然后用 Sof-Lex 抛光条打磨抛光邻面；冲洗、清洁牙周和牙面；最后牙面涂粘结剂光照固化增强牙齿光泽和边缘封闭性，即刻完成前牙切角缺损直接充填修复，既不影响美观又不妨碍治疗（图12-21、12-22）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 12-21　涂粘结剂并光固化



图 12-22　切角缺损修复后

若患牙需要进一步行根管治疗，可在前牙切角缺损直接充填修复后选择常规舌侧开髓完成根管预备、封药，再择时根管充填治疗，完成牙体充填修复（图12-23～12-26）。



图 12-23　修复后舌侧开髓、行根管治疗



图 12-24　根管治疗后髓洞树脂充填



图 12-25　牙体充填修复后



图 12-26　切角缺损修复后全口外观

例3：前牙切角缺损，患牙有牙髓活力异常且根管较难清理，先完成根管治疗，后置玻璃纤维根管桩，直接充填修复（图12-27～12-29）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


图 12-27 根管治疗后纤维桩试合


图 12-29 树脂修复切角缺损


图 12-28 纤维桩粘固

小结：复合树脂虽然不能完整地涵盖所有牙齿的颜色，但通过选色、配色、遮色和多层牙色充填修复等操作技术，基本能满足前牙的美学修复。

广东省口腔医院·南方医科大学附属口腔医院 方加铄

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

夏文薇简介



上海交通大学医学院附属第九人民医院，牙体牙髓科。

1984～1990年 上海第二医科大学口腔系，学士。

1993～1996年 上海第二医科大学口腔医学院，口腔临床硕士。

2004年至今上海交通大学口腔医学院，口腔临床博士。

2001年在法国地中海二大牙学院临床进修半年。

夏文薇医师在上海交通大学医学院附属第九人民医院牙体牙髓科从1996年工作至今，现任上海交通大学口腔医学院副教授、副主任医师，牙体牙髓科副主任，中华口腔医学会牙体牙髓病专业委员会委员；在牙体美容修复和根管治疗方面积累了丰富的临床经验；在专业杂志上发表论文10余篇，在全国各地进行多次牙体牙髓病专业讲座。

十三、前牙校园外伤后的树脂美容修复

儿童及青少年活动量大，缺乏自我保护意识，在有些运动项目或相互的打闹游戏中，比较容易造成损伤。其中在颌面部的外伤中，由于前牙位置较突出，故外伤也最为常见。如果不及时处理或治疗不当，不仅可导致牙髓组织坏死，牙齿错位，颌骨发育异常等，还可能对孩子的心理健康造成不良影响。

在校园外伤的诊治过程中，必须注意以下2点：一是首次就诊时要明确受伤牙齿是否为年轻恒牙；二是树脂的前牙美容修复在校园外伤后的牙体缺损治疗中最为常用。这是因为出现校园外伤的患者，大多数是未成年人，颌面部未发育完全、牙体缺损尚不适合永久性的冠修复。

根据牙齿缺损程度，树脂的前牙美容

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

修复主要有以下几种情况：

1. 切角缺损或切端部分缺损。缺损仅涉及釉质和浅层牙本质，属于程度较轻的牙齿折断（图13-1～13-4）。



图13-1 患者情况（一）

女，11岁，左上中切牙切角缺损，影响前牙美观，要求美容树脂修复



图13-2 选用贺利氏树脂A2和SB1修复，抛光，效果较为满意



图13-3 患者情况（二）

男，15岁，校园外伤2年后，切端缺损，无自觉症状，但患者的前牙美观受到很大的影响，要求树脂美容修复



图13-4 选用贺利氏树脂A2和SB1修复，抛光，效果较为满意

2. 切角缺损或切端完全缺损。缺损已可能累及牙本质深层甚至髓角，属于中度的牙齿折断，这是临床上比较难以把握和处理的一种类型（图13-5～13-7）。



图13-5 患者情况（三）

男，12岁，前牙外伤后左下中切牙冠折露髓，根管治疗后树脂修复2年，又出现右下中切牙根尖周炎，正在治疗中；同时要求进行上前牙的树脂美容修复



图13-6 制备斜面，配色，采用第五代粘结系统行树脂粘结修复

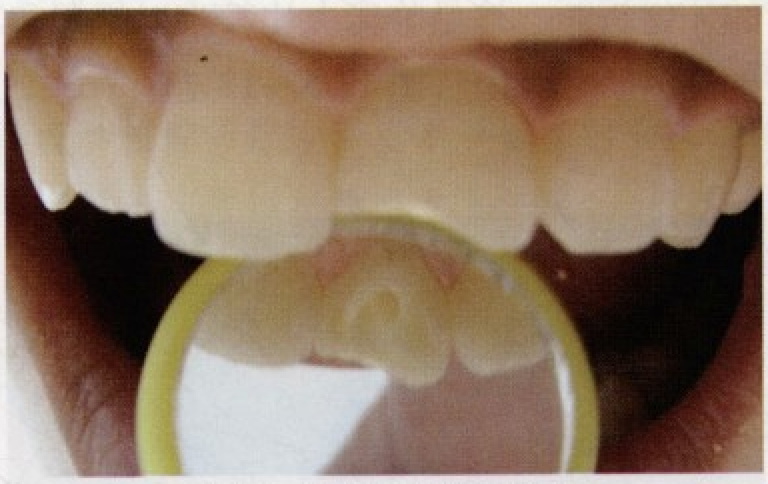
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


图 13-7 贺利氏树脂 A3 和 T1 修复、抛光


图 13-9 比色

3. 牙冠缺损已造成牙髓感染坏死等必需进行根管治疗、牙半切术或根尖诱导成形术的患牙（图 13-8～13-10）。


图 13-10 利用根管的天然桩道，树脂修复后，美观和功能均得到恢复


图 13-8 患者情况（四）
男，15 岁打球时受伤冠折露髓，根管治疗后要求行树脂修复

上海交通大学医学院附属第九人民医院 牙体牙髓科 夏文薇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

尹仕海简介



尹仕海，男，1977年毕业于原华西医科大学口腔医学院，现为四川大学华西口腔医学院牙体牙髓科教授、主任医师、硕士生导师。毕业30余年以来一直从事牙体牙髓病的临床、教学和科研工作。主要开展牙髓根尖周病的基础和临床研究，积累了丰富的临床经验，特别是在牙体牙髓病疑难病症的诊治、牙体美学修复、根管治疗、根尖外科手术及髓腔穿孔修复等方面技术精湛，造诣颇深。作为主研或负责人已完成多项国家和省部级以及横向科研课题，并已在国内外杂志发表文章40余篇，参编专著5部，获得省部级科研成果奖3项。

十四、前牙间隙关闭的树脂美容修复

前牙间隙（diastema）是恒牙列中十分常见的临床现象，可以是单一出现也可散在出现在多个牙之间，其中上颌中切牙间隙最为常见。前牙间隙对美观影响较大，随着人们审美意识的提高，主动到医院要求关闭间隙的人逐年增多。

前牙间隙不仅影响患者的美观、发音和咬合功能，而且还会影响患者的心理健康。这一类患者中尤其青年人心里压力较大，对求职、求偶和社交活动等带来一定的影响。因此，关闭前牙间隙是牙体美学修复中的重要内容之一。

病例一般情况：邹某，男，24岁。来华西口腔医院牙体牙髓科就诊，要求即刻关闭上前牙“中缝”（图14-1）。

操作方法：

1．牙面预备（图14-2）。

2．酸蚀牙面。

3．涂布粘结剂。

4．比色。

5．堆放树脂与成形（图14-3～14-5）。

6．修整外形（图14-6）。

7．抛光（图14-7～14-9）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

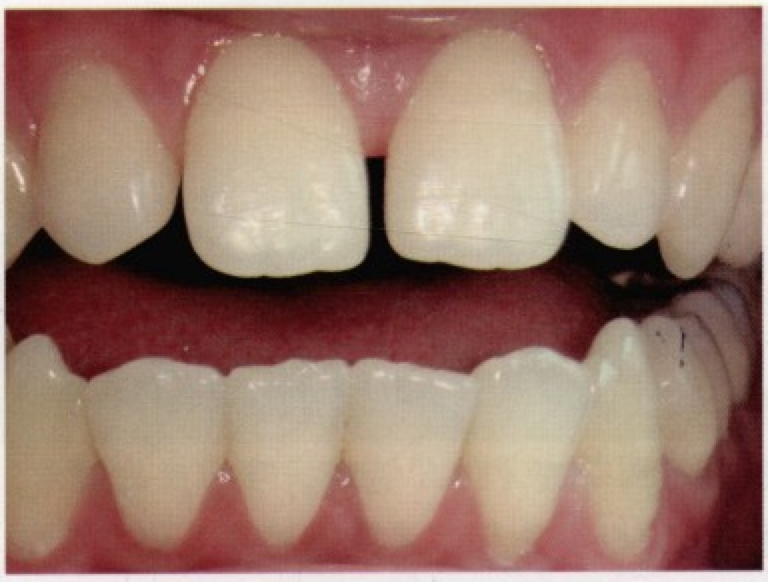


图 14-1 术前



图 14-4 用成形片对颈缘树脂成形



图 14-2 牙体预备



图 14-5 树脂初步成形光照固化后



图 14-3 堆放树脂成形



图 14-6 用细砂金刚砂车针修整打磨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 14-7　用砂纸条对邻接面进行抛光



图 14-9　修复完成后

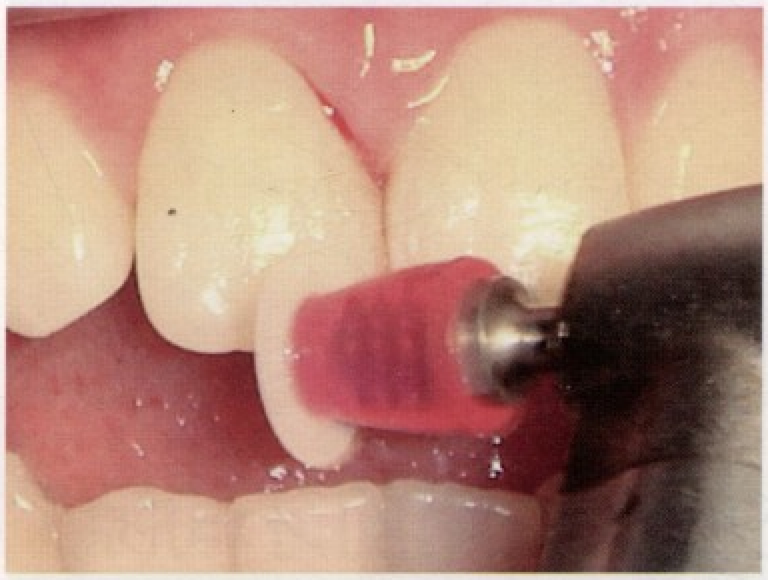


图 14-8　用抛光碟抛光牙面

四川大学华西口腔医学院　牙体牙髓科　尹仕海

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

刘颖熠简介



北京大学口腔医学院牙体牙髓科主治医师。

1999年毕业于北京医科大学口腔医学系，免试推荐为北京大学口腔医学院牙体牙髓专业临床型研究生，2003年临床博士毕业，留校于北京大学口腔医学院牙体牙髓科工作。2005年曾获"登士柏杯第一届全国青年医师操作大赛"二等奖。

十五、复合树脂直接充填法关闭前牙间隙

在全瓷冠、贵金属烤瓷、瓷贴面技术迅速发展的今天，树脂材料直接充填美学修复仍然具备不可替代的地位。一方面，这种方法对牙体组织损伤少，并且价格便宜。另一方面，树脂材料颜色、强度、耐用性等性能不断改进，可以满足临床的各种需求。

前牙散在间隙的患者，牙齿颜色通常正常、牙体健康、体积偏小。如果选择瓷冠或瓷贴面修复，需要磨除较多正常牙体组织，而直接树脂粘结修复可以克服这些问题，但如何在最小牙体预备量下获得良好的固位、边缘适合性、合理的外形以及颜色匹配，仍是该类病例的难点和关键所在。本文通过一个病例报道介绍相关的解决办法。

病例

男性，30岁，32、33间隙过大，曾考虑做瓷贴面修复，但因不愿意磨除健康牙体组织，选择树脂直接粘结修复（图15-1～15-22）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 15-1　治疗前，32、33 间隙约 4mm。已做洁治及牙面抛光



图 15-2　33 比色。维纳斯自带比色板 A3.5。分层充填颜色配比为：OA3.5、A3.5



图 15-3　32 比色。维纳斯自带比色板 A3。分层充填颜色配比为：OA3、A3



图 15-4　上橡皮障，软橡皮杯及清水清洁牙面



图 15-5　酸蚀。不预备牙体组织，Gluma20% 磷酸酸蚀釉质 30s



图 15-6　水雾冲洗酸蚀牙面 1min

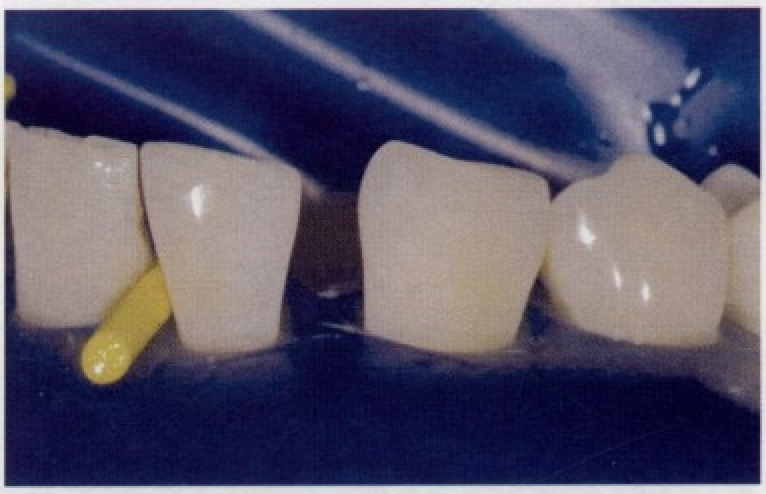


图 15-7　吹干。釉质呈白垩状



图 15-8　涂布 Gluma 粘结剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

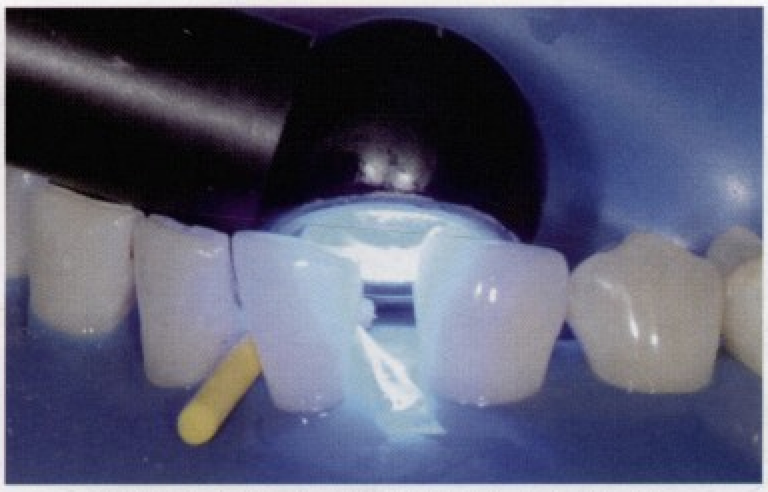


图 15-9 LED 灯光照粘结剂唇舌侧各 10s



图 15-10 PaloDent 分段式预成形片。龈方与牙面紧密接触，切端向 32 靠拢

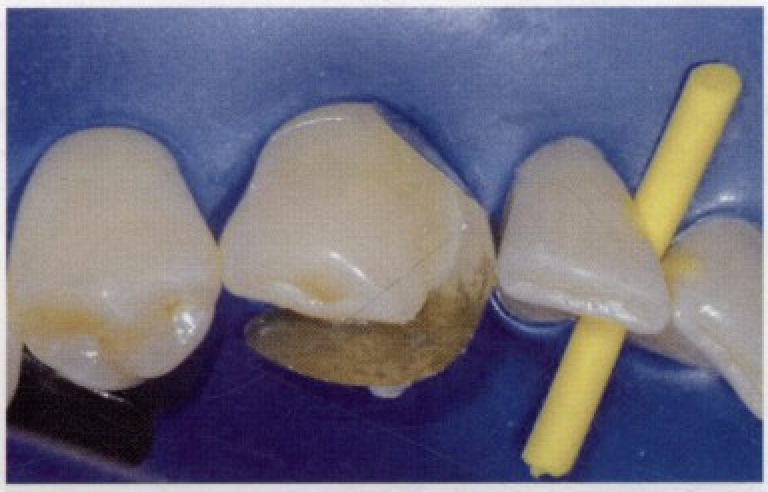


图 15-11 分层充填。在龈方和舌侧使用维纳斯 OA3.5 树脂，切端和唇面使用 A3.5 树脂



图 15-12 LED 灯光照。每层光照 20s，OA3.5 光照 40s。取下成形片后唇舌侧各照 10s



图 15-13 33 磨光前唇面观



图 15-14 33 磨光前切端观。为获得牙齿较小的视觉效果，将接触区向舌侧移



图 15-15 33 初步外形调磨

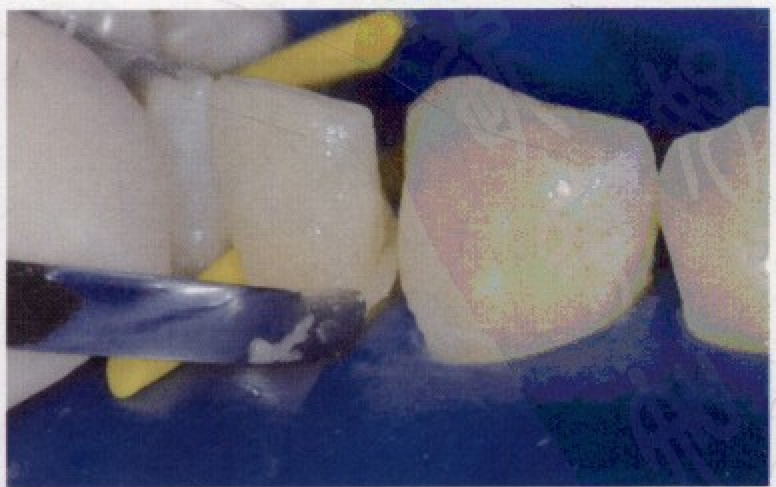


图 15-16 32 颈部处理。用少量树脂在 32 牙颈部以刃状边缘堆砌

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

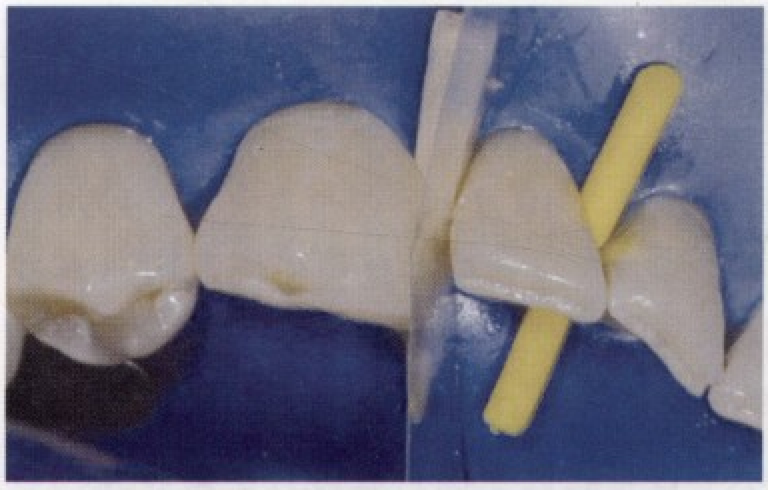


图15-17 32、33邻接关系恢复。用树脂加宽32颈1/3至合适宽度时，上赛璐珞条及楔子，以便获得紧密的邻接关系



图15-20 抛光。使用抛光杯、盘等抛光修复体表面



图15-18 32磨光前唇面观



图15-21 咬合检查。使用咬合纸检查咬合关系



图15-19 修整。按颗粒度从粗到细的顺序使用金刚砂车针，修整外形、调整咬合关系



图15-22 间隙关闭后效果

北京大学口腔医学院 牙体牙髓科 刘颖熠

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

李继遥简介



李继遥，女，1965年10月生，四川自贡人。1990年毕业于华西医科大学口腔医学院并留校任教。1998年获华西医科大学医学硕士学位，2005年获四川大学医学博士学位。历任华西医科大学口腔医学院口腔内科学助教、讲师，四川大学华西口腔医学院口腔内科学副教授、教授，硕士研究生导师。现任华西口腔医学院口腔内科学系副主任，教授，博士研究生导师。兼任中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会委员、秘书，《华西口腔医学杂志》审稿专家。

以龋病病因和防治为主研方向，在天然药物防龋方面做出了较大成绩。发表学术论文30余篇，SCI期刊收录5篇，参编专著4部，主译专著1部。先后负责参与了国家自然科学基金项目、国家“十五”“十一五”科技攻关项目、卫生部临床重点建设项目等9项。作为主要完成人之一获教育部提名国家科技进步一等奖2项、中华医学科技奖1项，四川省科技进步二等奖2项，国家实用新型专利2项，国家发明专利1项。先后指导硕士研究生10余名。

十六、龋源性前牙复合树脂直接修复的美学处理

龋病是发生在牙体硬组织上的慢性、破坏性疾病。与外伤所致的缺损不同，龋病导致的牙体硬组织通常具有形态、质地和颜色三方面的变化，这使龋源性前牙复合树脂直接修复变得更为复杂。为了达到这类缺损树脂直接修复的美学效果，需要在洞形制备、材料选择、修复技巧三个方面进行综合考虑，方能获得类似于天然牙逼真的解剖、颜色和质地。本文将通过案例演示龋源性前牙复合树脂直接修复的美学处理技巧。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例 1：见图 16-1～16-11。

16 岁女孩，在母亲的陪同下就医，主要对多个上前牙“虫牙”不满意，要求改善。口腔检查发现上前牙排列整齐，牙色尚可，11 近中邻面、21 近中邻面、22 近中邻面龋坏，12 近中切角 1/3 缺损，21 远中切角釉质缺损。患牙无明显冷刺激痛，牙周情况、咬合关系良好。通过与患者及其母亲沟通，接受快速、经济、磨除牙体组织少的治疗方案，尽可能维持牙齿健康，采用直接复合树脂修复。

材料选择：目前可以用于直接修复的复合树脂种类较多。早期的复合树脂基于牙体硬组织的共性，在获得类似于天然牙的光学性能上表现较差。近年来，随着材料的改进，出现了模拟釉质、牙本质不同特性的复合树脂，结合分层堆塑技术可以获得更加自然逼真的修复体，能够反映牙本质的荧光性，以及釉质的乳光性和透光性。由于本例涉及Ⅲ类洞、Ⅳ类洞的牙本质和釉质的修复，故采用能够满足前牙美容修复功能的通用型微混合填料复合树脂 Venus（Heraeus, New York，Armonk）进行修复。

对龋源性所致的前牙缺损，要从形态、质地和颜色三方面考虑进行修复。为了达到这类缺损复合树脂直接修复的美学效果，洞形制备中无基釉的去除、斜面的制备至关重要；同时，选择能够模拟釉质的乳光性和透光性、牙本质的乳光性的材料，运用分层/多层/多色修复技术也是获得逼真修复效果的关键。



图 16-1 治疗前示上前牙排列整齐，牙色尚可。牙周情况、咬合关系良好



图 16-2 治疗前示 11 近中邻面龋坏，12 近中切角 1/3 龋坏、缺损，21 近中邻面龋坏、远中切角釉质缺损，22 近中邻面龋坏



图 16-3 牙体预备（去净软龋，尽量去除釉质和牙本质染色，制备 12 唇面长斜面、舌面短斜面），在去净软龋和色素的前提下尽量保留 11、21 间釉质的完整，制备 21 远中切角唇面短斜面。去净 22 软龋和唇面色素，制备唇面短斜面，余少许舌面色素

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

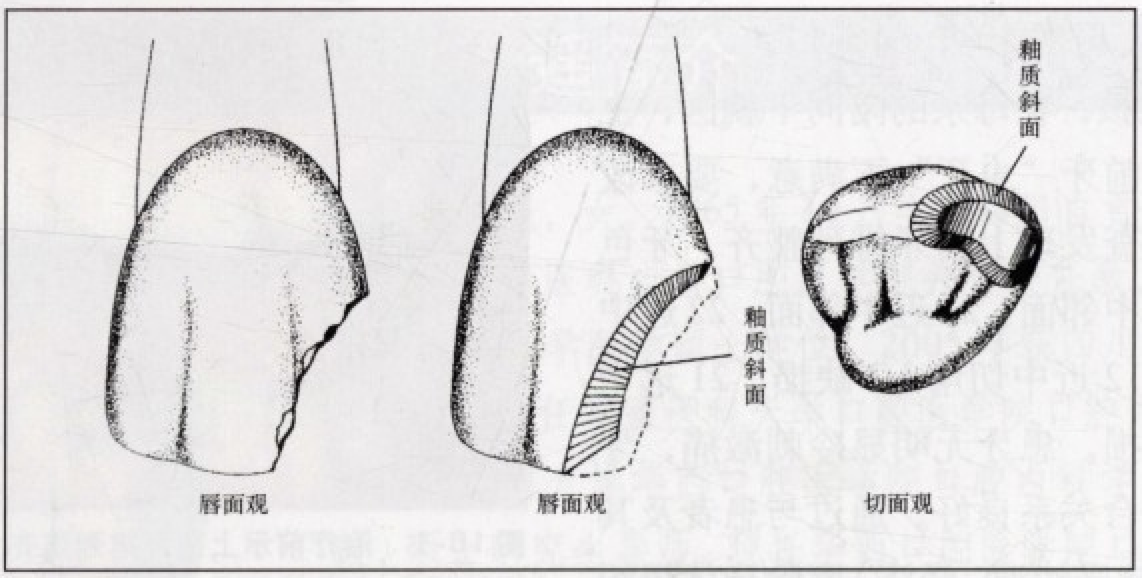


图 16-4 Ⅲ类洞的牙体预备示意

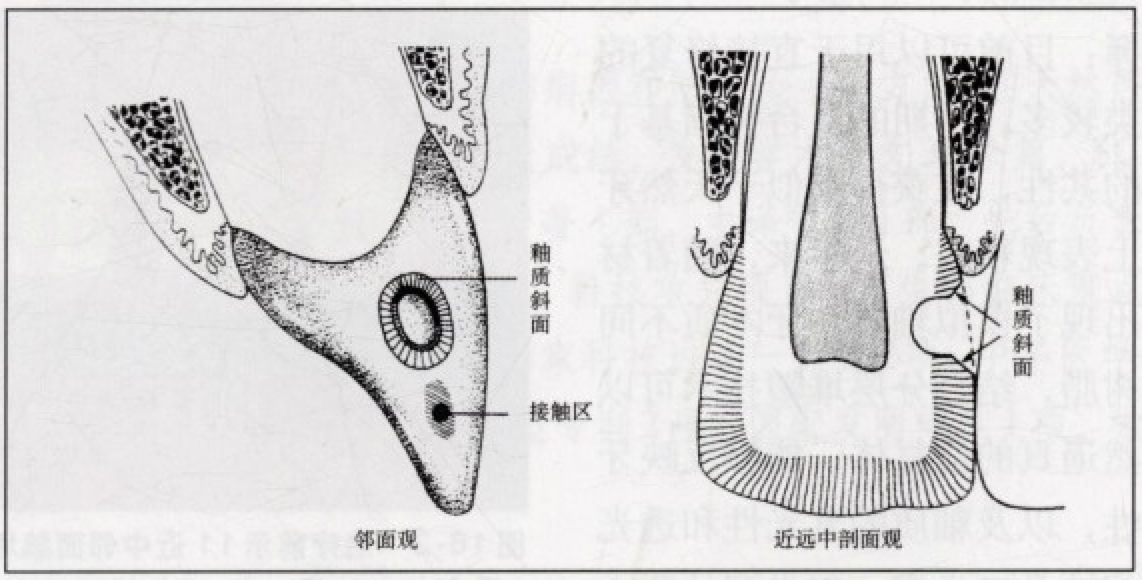


图 16-5 Ⅳ类洞的牙体预备示意

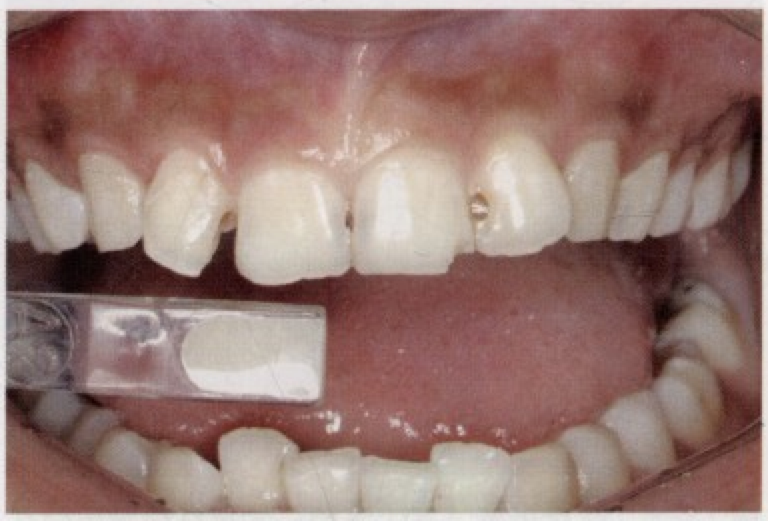


图 16-6 牙体预备后再比色。11、21 为 A2，22、12 为 A2.5



图 16-7 分层修复 12（A2.5+OA2）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 16-8　分层修复 12（A2.5+OA2+A2.5）



图 16-9　分层修复 12（A2.5+OA2+A2.5+T1）



图 16-10　修复完成



图 16-11　调殆抛光后

病例 2：见图 16-12 ~ 16-16。



图 16-12　治疗前示 12、21、22 近中邻面龋



图 16-13　去龋，尽量保留无基釉，12 洞内明显色素残留，22 去龋及无基釉，未做洞缘斜面



图 16-14　分层完成修复（预补），12 明显釉质染色，22 树脂材料和牙体组织连接线明显

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图16-15　去除预补树脂，重新牙体预备



图16-16　分层堆塑，完成修复

四川大学华西口腔医学院　李继遥　何利邦

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

宋光泰简介



宋光泰，男，1964年4月出生。

工作单位：武汉大学口腔医学院儿童牙科。

职务/职称：主任/教授。

教育背景：1985年获学士学位；1990年获硕士学位；2005年获博士学位。

国外工作经历：1997～1999在莱索托王国国家转诊医院（Queen E. Ⅱ）任牙科高级医师（援外医疗）。

2003～2004年，在加拿大多伦多大学牙学院、麦克玛斯特大学做访问学者。

兼职情况：

中华口腔医学会儿童口腔医学专业委员会副主任委员；

武汉口腔医学会常务理事兼秘书长；

亚洲儿童口腔医学会（PDAA）理事。

研究方向：

1.儿童牙体缺损的修复治疗，复合树脂修复。

2.PBL教学研究。

3.儿童口腔遗传病。

其他荣誉：2001年被评为武汉市洪山区“十大杰出青年”。

十七、树脂修复后的修形与抛光

树脂修复过程中的修形与抛光是十分重要的步骤，修形是指树脂充填后外形确定的过程，抛光是指降低修复体表面粗糙，减少由修形器具（金刚砂、碳化钨车针等）引起的划痕。良好的修形与抛光能够减少菌斑的吸附和集聚，降低树脂表面着色，防止牙龈炎症、继发龋的发生，同时能避免对颌牙釉质的过度磨耗。修形和抛光最终目的是建立良好的咬合关系，恢复患牙生理解剖外形并与支持组织相适应，良好的修形抛光使修复体更加美观，使用时间延长，有益于口腔健康。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

推荐的修形抛光步骤是：①粗修或去除多余的材料；②修整轮廓，从功能与美观的角度确定最终形态；③精修，即修复体边缘最终精确的修形，牙合面沟窝形态的成形，并提高表面的光滑程度；④抛光，使修复体表面光滑并具有光泽。

常用的修形抛光器械包括：用于修整外形的金刚砂及碳化钨钻、打磨砂石（绿石、白石）。后牙咬合面解剖结构的修整成形常用金刚砂或碳化钨钻（图17-23）；前牙的修整常用金刚砂钻（图17-10、17-11），前牙颈部的粗修也常常使用尖端圆钝的打磨砂石（白石）进行，这样不容易损伤牙龈缘。用于抛光的器械多种多样，包括抛光杯、轮、尖、抛光盘、抛光条、抛光刷、抛光轮以及辅助的抛光膏等。各种不同形状的橡皮抛光器具适用于不同部位的抛光，临床上需要结合尖形、杯形和碟形抛光器具对牙齿的牙合面窝沟、尖嵴和发育沟等部位进行充分抛光。抛光盘（图17-12、17-13）适于抛光平面和凸面结构，如后牙的牙尖部和颊舌（腭）面、前牙的唇面等；修复体邻面的抛光是容易忽视的地方，一般用抛光条抛光（图17-15）。

典型病例介绍。

病例1：陈某，男，8岁。上颌中切牙冠折。使用Venus树脂修复（图17-1～17-18）。



图17-1 冠折

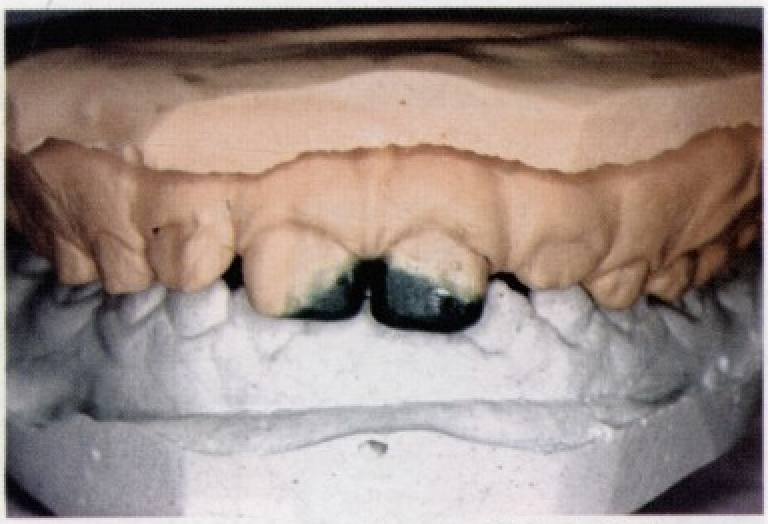


图17-2 在石膏模型上用蜡恢复外形



图17-3 制备硅橡胶局部阴模

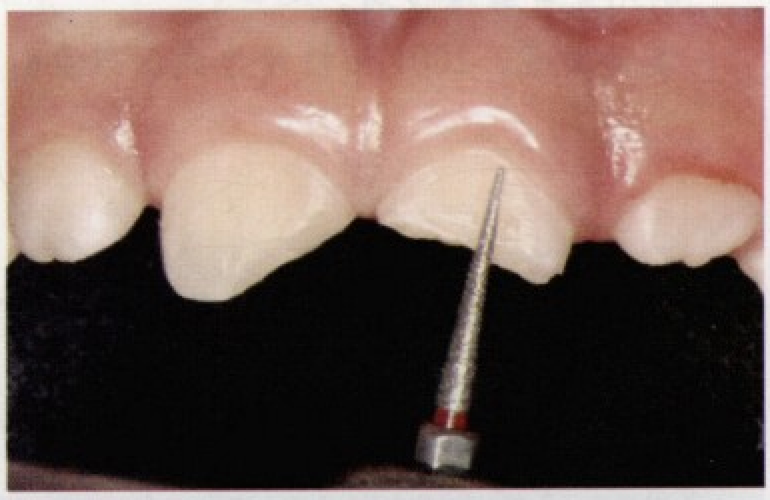
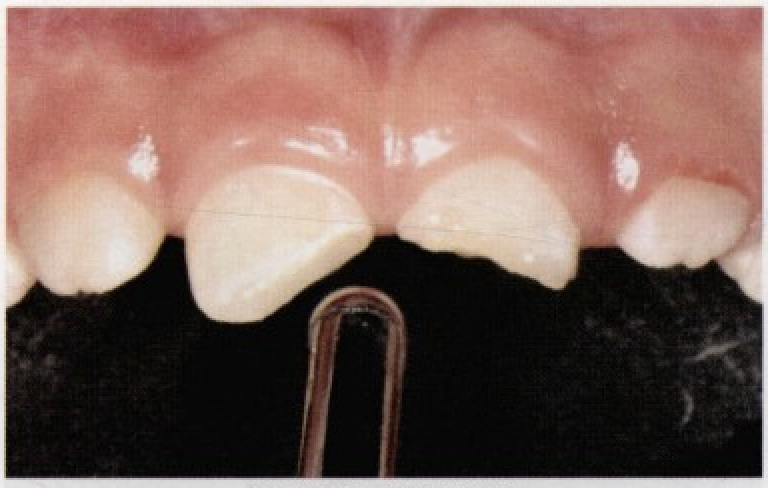


图17-4 洞斜面预备



图17-5 酸蚀

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


图 17-6 涂粘结剂

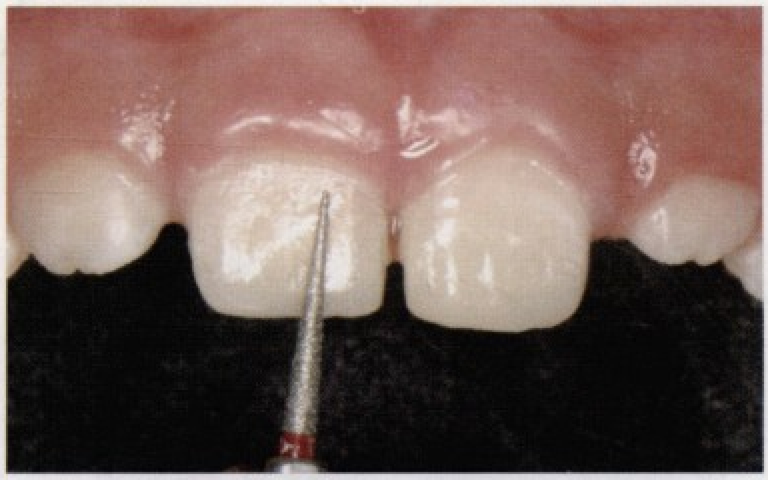

图 17-10 修整（一）


图 17-7 光照


图 17-11 修整（二）


图 17-8 使用局部阴模帮助恢复舌面形态

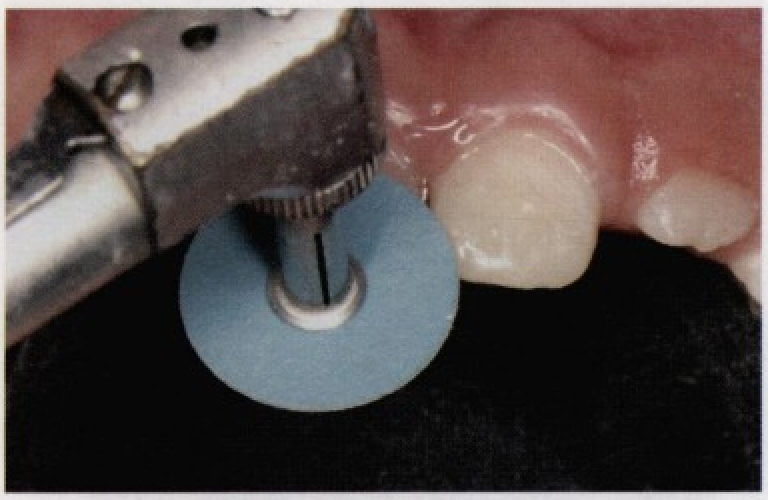

图 17-12 唇面抛光（一）


图 17-9 牙体外形初形


图 17-13 唇面抛光（二）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 17-14 舌面抛光



图 17-15 邻面抛光



图 17-16 完成（唇面）



图 17-17 修复后正面观



图 17-18 修复后 2 个月，正中间隙自行关闭

病例 2：夏某，女，12 岁。左上颌第一磨牙殆面龋。使用后牙专用树脂超钻 2 修复（图 17-19～17-26）。

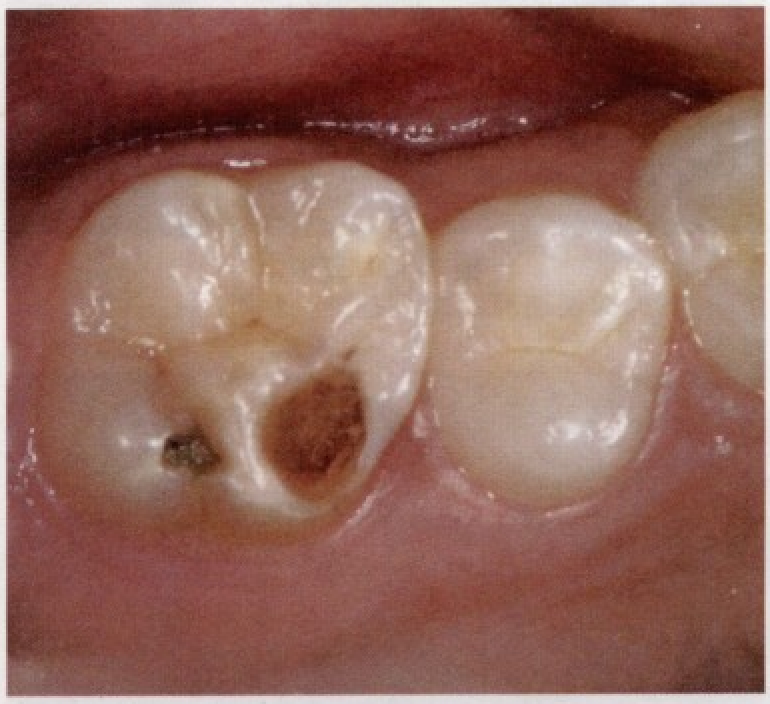


图 17-19 殆面龋



图 17-20 去龋后比色

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


图 17-21　自酸蚀粘结

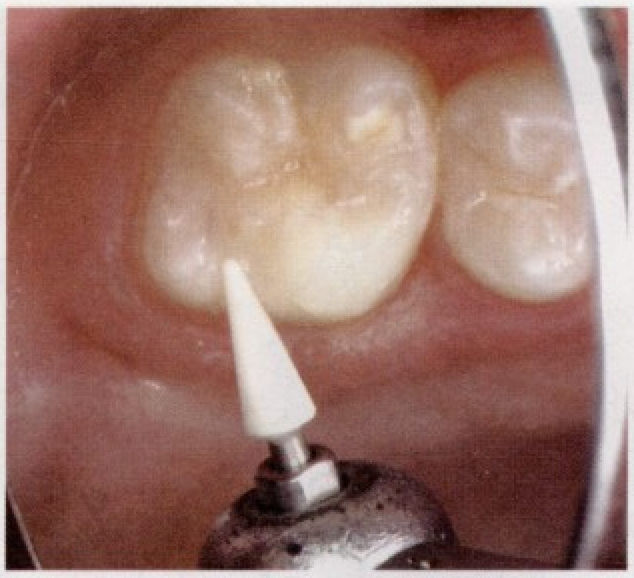

图 17-24　尖型白石调磨


图 17-22　分层充填


图 17-25　抛光尖抛光


图 17-23　碳化钨车针修整


图 17-26　完成

武汉大学口腔医院儿童牙科　宋光泰　谢妮娜　姚林洁　王丹凤

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

张志刚简介



张志刚，首都医科大学口腔医学院牙体牙髓科主治医师。1998年7月毕业于首都医科大学口腔医学院，留校于首都医科大学口腔医学院牙体牙髓科工作。

十八、Venus树脂美容修复案例

患者情况

男性，20岁。21外伤10年，因牙冠变色，并伴有牙体缺损影响美观就诊。检查见21近中切角缺损，牙冠明显变色，唇侧颈部为灰黑色。舌侧有树脂充填物。叩痛（－），不松动。牙龈略充血，未探及牙周袋。11、21间隙较大。上下前牙深覆𬌗，浅覆盖。X线片显示根管已充填，根尖周膜影像完整，未见明显异常。

治疗设计

向患者交代病情，建议左上中切牙行树脂贴面修复，并关闭上中切牙间隙。患者及其家属表示因异地就诊时间仓促，无法复诊，要求只做21树脂贴面修复，不同意关闭间隙。

经验总结

本例患牙外伤10年，牙冠变色明显，在树脂改色方面有一定困难；同时由于患者时间仓促，无法做系统的牙齿清洁及树脂修复后的定期复查，代表了部分患者希望在短期内甚至是一次治疗改善牙齿颜色及外形的需求，为牙齿美容修复增加了难度。针对这种病例，需要在短时间内完成整个治疗过程，采用树脂贴面修复。

附图

见图18-1～18-10。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 18-1 术前可见 21 近中切角缺损，牙冠变色，颈部呈灰黑色，11、21 牙间隙较大



图 18-4 21 使用排龈线排龈，金刚砂车针行牙面预备



图 18-2 术前咬合状态下口内照片，可见前牙深覆殆，浅覆盖



图 18-5 牙体预备完成，涂布 iBond 第七代自酸蚀粘结剂



图 18-3 Venus2 层色比色板比色。11 为 A1，21 为 A3.5，贴面修复时需要改色



图 18-6 选择 Venus SBO 超漂白不透明色为首要遮色层

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 18-7 牙本质色 Venus OA2 及牙釉质色 Venus A1 分层充填，修整邻面及抛光



图 18-9 精细抛光



图 18-8 粗抛光



图 18-10 树脂贴面修复完成，改色成功

首都医科大学口腔医学院 张志刚 侯本祥

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

郭航简介



郭　航，男，1963年8月生，口腔修复学知名专家。

1986年于第四军医大学口腔系本科毕业。

1991年获第四军医大学口腔医学院口腔修复学博士学位。

1993年任海军总医院口腔科副主任医师。

2003年至今任北京大学口腔医院第三门诊部特需诊室主任医师。

擅长固定义齿与精密修复，对牙科色彩学有深入研究，具有丰富的口腔临床经验，在专业杂志上发表论文40余篇，6项科研课题获奖，在全国各地进行多次口腔修复学专题讲座。

十九、用Venus复合树脂修补义齿美学缺陷

活动义齿和固定义齿与周围自然牙颜色、形态是否协调是关系其美观与否的重要因素，现有的美学修复用树脂可以弥补义齿的颜色缺陷。此外对于烤瓷冠崩瓷或颈部牙龈萎缩，一般医生会拆冠重新制作修复体，但当固定桥较长，而病人对修复体整体状态仍感满意的情况下，拆除就显得比较可惜。本文介绍用Venus光敏树脂修补活动或固定义齿美学缺陷的实际应用，方法简单易行，效果可靠。

（一）金属烤瓷冠崩瓷修补

金属烤瓷冠崩瓷后多发生为残片遗失，以左上侧切牙烤瓷桥崩瓷为例，其临床修复操作如下（图19-1～19-14）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 19-1　用金刚车针打磨崩瓷后暴露的金属面和要修补的瓷面



图 19-2　用氢氟酸酸蚀瓷面 60s



图 19-3　金属表面涂布金属处理剂，崩瓷面涂瓷处理剂

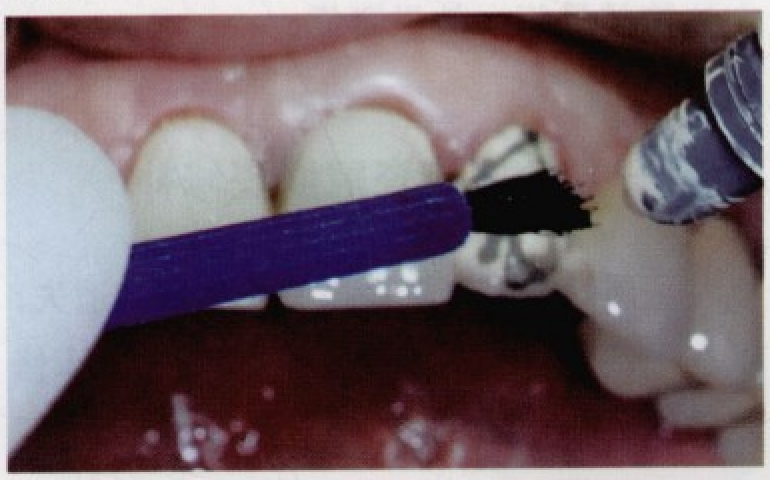


图 19-4　金属面涂布光固化遮色剂以遮盖金属颜色，瓷面上涂布树脂粘结剂



图 19-5　光照固化



图 19-6　再次涂布遮色剂使底色均匀



图 19-7　根据比色结果，用 Venus OB2 色树脂修复牙面颈部，不要光照



图 19-8　用 Venus A1 色树脂修复体部，依然不要光照

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 19-9　用 Venus T2 色树脂修复切端，三层树脂充分压匀完成牙面塑形



图 19-10　分部位光照固化牙面各区域



图 19-11　修整外形

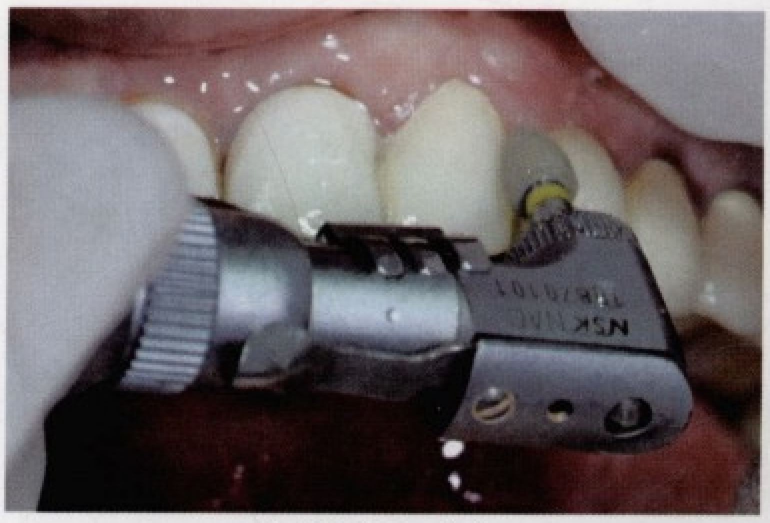


图 19-12　磨光



图 19-13　抛光



图 19-14　修复后效果

术后点评：

1. 首先应明确金属烤瓷冠的破损原因，在去除原因的基础上进行修复。

2. 粘结面进行打磨和清扫，应根据不同材料选择适当的预处理方式。

3. 考虑美观需要，选择适当的遮色剂，或用不透明粉与光固化粘结剂自行调和出遮色剂。

4. 用光固化复合树脂配色时，根据需要可使用遮色树脂和透明树脂。

（二）烤瓷冠龈缘萎缩的修补

很多原因造成冠桥龈缘萎缩，虽功能影响有限，但龈缘颜色改变带来烦恼。使用 Venus 遮色树脂为解决这一问题提供了条件，像补自然牙楔缺一样，我们可以修复颈缘缺陷（图 19-15～19-19）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图19-15 左下前磨牙牙龈萎缩



图19-16 牙面用i-Bond粘结剂处理



图19-17 用Venus OA3.5复合树脂修复



图19-18 修形，打磨，抛光



图19-19 术后

术后点评：

1. 在烤瓷冠龈缘萎缩的病例中，首先要考虑牙周状况。若患者伴有龈炎，应考虑拆除修复体，治疗龈炎后重做。

2. 牙面粘结处理和瓷面的预处理必须选用专用材料和标准操作才会获得持久效果。

（三）自然牙颜色形态调整与义齿匹配

见图19-20～19-31。

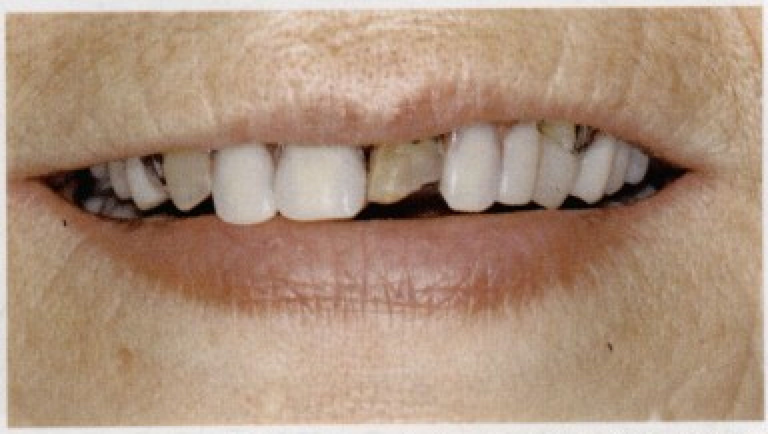


图19-20 义齿戴入后，自然牙显得太黄并有缺损



图19-21 口内观

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 19-22 打磨变色牙表面

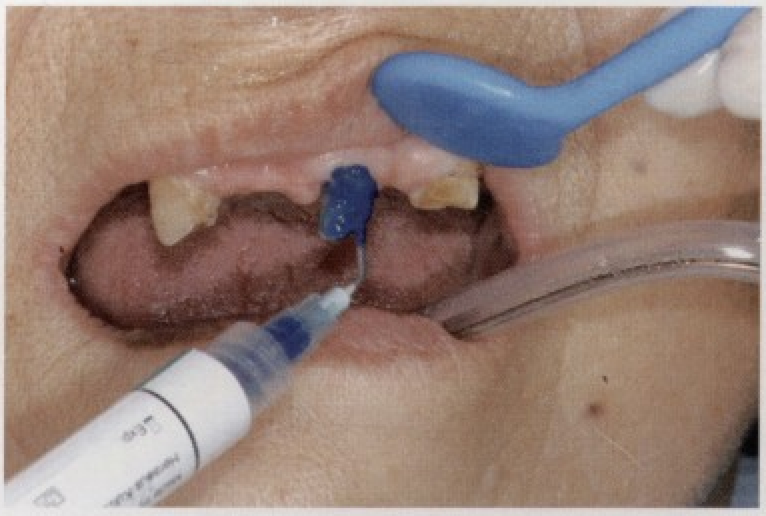


图 19-23 酸蚀牙面

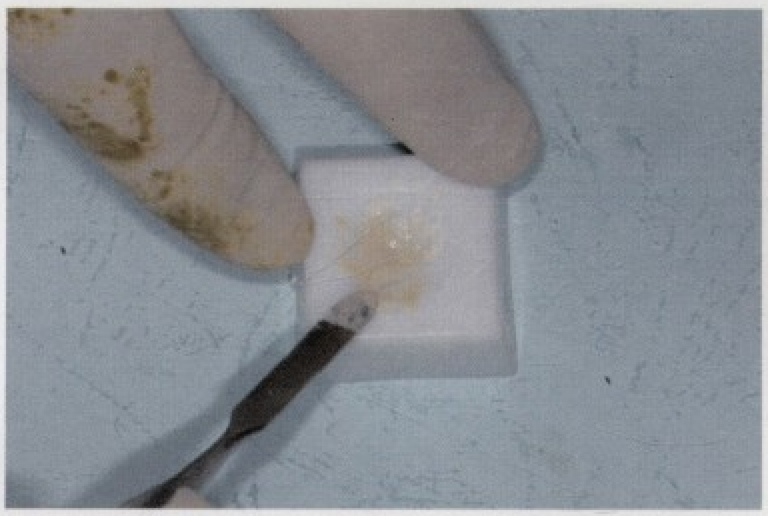


图 19-24 用不透明粉调拌光固化粘结剂配制遮色剂



图 19-25 牙面涂遮色剂

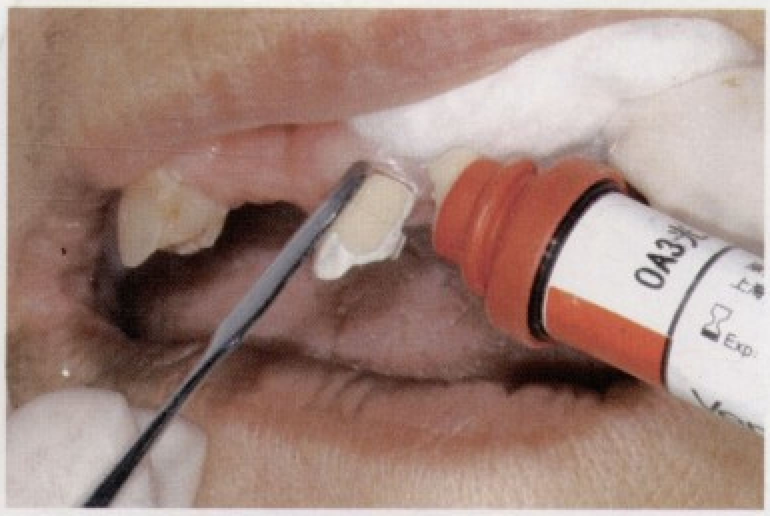


图 19-26 颈部用 Venus OA3 树脂

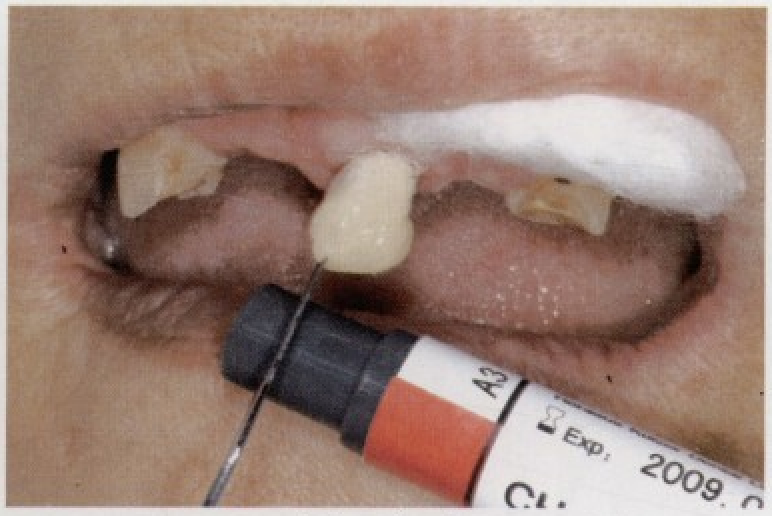


图 19-27 体部用卡瑞斯玛 A3 树脂



图 19-28 切端用卡瑞斯玛 A1 树脂

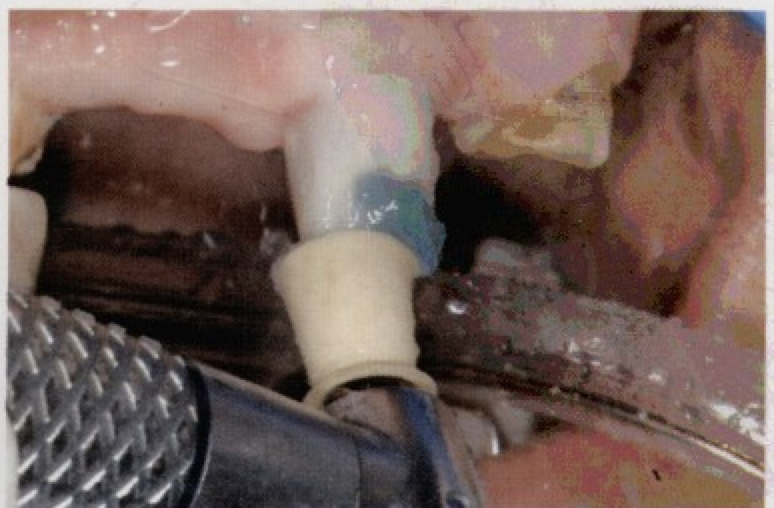
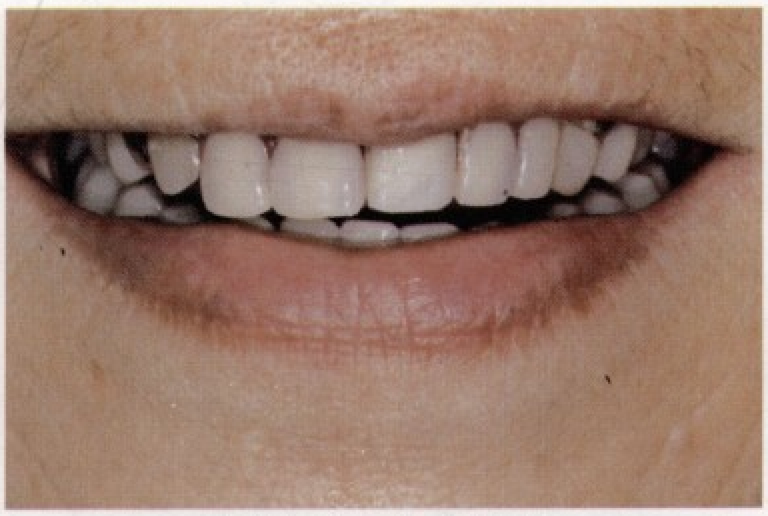


图 19-29 固化后用橡皮轮和抛光膏抛光

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


图 19-30　术后口内观


图 19-31　术后自然观

北京大学口腔医院第三门诊部　特需诊室　郭　航

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注